A Sua Eminenza Reverendissima il Signor Cardinale Luigi Lambruschini Segretario di Stato di Sua Santità ec. ec. in segno di vera ossequiosa stima,

l'Autore

L' OTTICA

ESPOSTA IN TERZA RIMA

DAL

P. GIUSEPPE GIACOLETTI

DELLE SCUOLE PIE

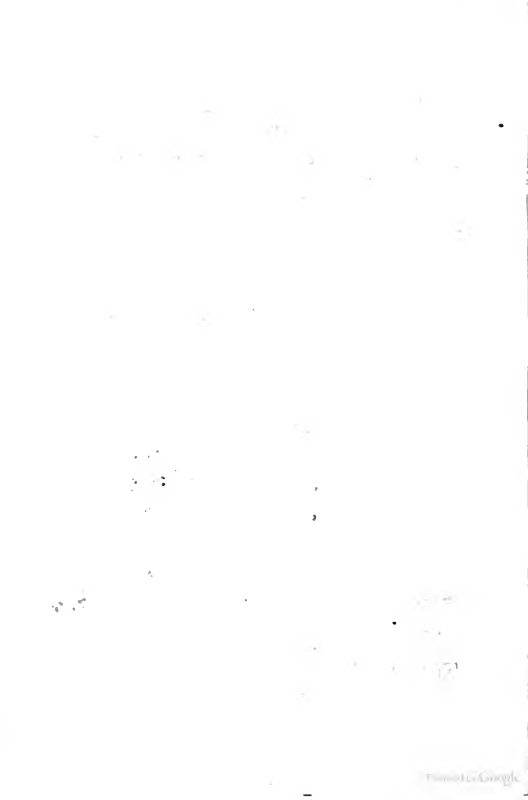
PROFESSORE NEL COLLEGIO NAZARENO

SOCIO DI VARIE ACCADEMIE

CON NOTE DELL' AUTORE

ROMA

TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI

1841

A Sua Eccellenza

IL SIG. CONTE

FILIBERTO AVOGADRO DI COLOBIANO

GRAN MAESTRO E CONSERVATORE GENERALE
DELLA CASA DI S. M. LA REGINA
MARIA CRISTINA DI BORBONE VEDOVA DI SARDEGNA
CAVALIER GRAN CROCE DI PIÙ ORDINI
EC. EC. EC.

ECCELLENZA

Il buon viso, col quale Vostra Eccellenza ha degnato guardare qualche mio canto sull'Ottica pubblicato separatamente, e la riconoscenza di che Le vanno

debitrici persone a me strettissime per vincolo di sangue, già sarebbero bastanti motivi, perchè io avessi ambito l'onore di poter dedicare all'Eccellenza Vostra queste mie ottiche poesie, insieme raccolte, in parte rinnovate, e soccorse di annotazioni. Ma oltre alle sopraddette, mi moveano a ciò ben altre ragioni non meno forti che vere. Considerando io subalpino, nell'atto che ardiva tentare un poema sulla Luce, da quale tra i subalpini stanzianti in Roma dovessi cercare animo e conforto a questa mia impresa, tosto mi sovvenne al pensiero l'Eccellentissimo Signor Conte di Colobiano, che più di ogni altro spande contanto lume, non pure di sangue, di dignità e d'onori; ma eziandio di lettere, di scienze e di belle arti. Ed in vero;

tacendo le intrinseche doti della Sua mente fornita di tanta perspicacia e dottrina; gli antichi monumenti romani ed etruschi, i quali per opera Sua hanno riveduto il giorno ne'possedimenti di S. M. LA REGINA MARIA CRISTINA DI BORBONE VEDOVA DI SARDEGNA sul Tuscolo ed in Vejo, sono viva luce irradiata sulla storia dell'età remote e sulle arti liberali, che Ella non solo fa sfolgorare in Roma, ma diffonde ancora nel nostro Piemonte. Luce di ogni sapere nutrono ed avvivano la generosa protezione che Ella largisce a tutti i subalpini, che sulle rive del Tevere si adoperano a conseguir vera lode, e quelle opere d'architettura, di tele e di marmi, con che saggiamente esercita e con munificenza sostiene gli archipenzoli, i pennelli e gli scarpelli di

molti valenti artisti, precipuamente nazionali. Ond'è che si accresca, quinci nobile incoraggiamento a' patrii ingegni, quindi ornamento e decoro alle Case di S. M. e buon gusto di ogni bell'arte nelle patrie contrade. Finalmente se la Sua modestia non mel vietasse, direi della luce di gentilezza, di pietà, di beneficenza e di tutt'altre virtù, che viene in copia, tanto dalla persona di quell'Augusta Regina, quanto da tutta la sua Corte, e singolarmente da Chi è l'anima ed il più splendido fregio della Corte medesima. Per siffatte ragioni io prendo coraggio ad intitolare all'Eccellenza Vostra questa prima parte del mio poetico lavoro sull'Ottica; e confido Le piaccia accoglierlo con volto propizio, almeno in vista dell'argomento, pel quale risplen-

de certo assai più che per la maniera ond'è trattato; e con ciò inspirarmi lena maggiore a compirne le parti che restano. In un co'miei canti Le offero i più sinceri augurii di felicità nell'anno che oggi si schiude, e mi rassegno con profondo rispetto

Di Vostra Eccellenza

Roma, il dì primo dell'anno 1842.

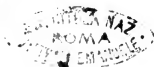
devotissimo obbligatissimo servitore
GIUSEPPE GIACOLETTI
delle Scuole Pie.

DELL' OTTICA

CONSIDERATA

COME SOGGETTO DI POESIA

DISCORSO DELL'AUTORE

LETTO ALL' ACCADEMIA TIBERINA NELL' ADUNANZA
DEL 9 NOVEMBRE 1840

Dopochè, per servire all' istituto da me professato, ebbi per molti anni secondo mie deboli forze dettato filosofia; come poi a cagione di novella chiamata de'miei superiori feci passaggio alla scuola di belle lettere, tosto mi corse alla mente il pensiero, e nell'animo il desiderio di non lasciar totalmente cader nell'oblio quelle scarse cognizioni che mi era procacciato nelle discipline filosofiche; mentre ad un tempo doveva adoperarmi di ammaestrare la gioventù

nell' oratoria e nella poetica, se non con lode, almeno con quella assiduità e lena di spirito che non venisse interrotta ed affievolita da studj troppo alieni da queste facoltà. Quindi presi consiglio di volger l' animo alla poesia didascalica: congiungendo così, come meglio per me si potesse, i vecchi insieme ed i nuovi studj. Al che pure fui mosso non solo da quei vantaggi che reca all'universale la poesia didascalica, già da molti scrittori considerati; ma eziandio dalla condizione particolare de'nostri tempi, ne'quali le menti nutrite in gran parte di cognizioni scientifiche, solide e profonde, pare che cerchino puranche nella poesia non superficie ma profondità, non solo mera sposizione di effetti, ma ancora dimostrazione di cause; ed oltre a ciò una poesia, che tolga le sue immagini dai fenomeni e dalle leggi naturali, apre una strada sicura e conciliatrice da battersi in oggi tra le sfrenate e gigantesche fantasticherie de'romantici, e le superstiziose ripetizioni de'mitologisti. Mi diedi pertanto ad

investigar meco stesso qual parte di fisica dovessi togliere a subietto di poesia: ed in tale ricerca varie cose mi si affacciarono alla mente. Mi sovvenne di quella osservazione fatta da molti, e singolarmente dal celebre gesuita Roberti, che non tutti gli argomenti, ond' è ricca la fisica, possono convenientemente cantarsi dalle muse: essendovene taluni, i quali mancano di poetica bellezza intrinseca; ed altri che non potrebbero esprimersi degnamente per carmi a cagione di loro astruse difficoltà. Mi schierai d'innanzi alla memoria diversi poemi didascalici scritti da celebri autori, cominciando da Lucrezio fino all'Arici ed al Ricci; e nel fare tal rassegna vidi che vasti campi ed ubertosi rimanevansi tuttora a mietere in questa provincia, anzi che quasi per tutto potrebbe farsi novella raccolta, attesa la ognor crescente e variabile cultura, di che tutto dì fioriscono e fruttificano le scienze naturali, e per cui cangiano spesso spesso di orizzonte e di prodotti. Presi a considerare varie parti di fi-

sica più abbondevoli, a parer mio, d'immagini poetiche, cioè l'acqua, l'aria, il calorico, il fluido elettrico: e tutte mi apparivano grandiose e leggiadre. L'ottica però si è quella che io andava più d'ogni altra mirando e vagheggiando: perciocchè l'intrinseca bellezza poetica della medesima non potea non colpire la mia immaginazione (e quale immaginazione non ne resterebbe scolpita?) in guisa che, ove il tema si fosse potuto piegare al metro poetico, non lo avessi dovuto preferire ad ogni altro. Ora Dante venne ad assicurarmi della possibilità di vestire la luce con forme poetiche. Rileggendo la divina commedia, forse con alquanto più di studio che non ci avessi posto altre volte, incontrai sì frequenti e bellissimi versi alla luce pertinenti, che mi dimostrarono meno scabroso, di quello che a prima vista mi si era presentato, il porre in poesia le leggi ed i fenomeni di esso fluido. Inoltre mi stavano ancora presenti al pensiero due dissertazioni da me pronunziate, son pochi anni,

all' accademia de' lincei, contenenti alcun che di nuovo intorno a'fenomeni ottici, ed un' altra loro compagna che andava disegnando e preparando; le quali mi teneano la mente in tal guisa legata all'ottica, da non potermene così di leggieri distaccare. Fermai dunque per queste ragioni di appigliarmi alla poesia della luce. Ed oggi che mi reco ad onore di tener ragionamento in mezzo a voi, illustri socj, coltissimi uditori, mi sono appunto proposto di svolgere le due principali di siffatte ragioni: prendendo a dimostrare in primo luogo l' intrinseca poesia della luce; secondariamente la possibilità ed agevolezza di esprimere con poetiche forme questa poesia medesima.

La poesia intrinseca della luce si è tale e tanta, che quasi starei in sul punto di affermare, la luce non esser altro che vera poesia, o la vera poesia null'altro che luce. Ed in vero, chi mai ignora che tra le molte denominazioni date a questa sublime facoltà, quelle che più spesso ne suo-

nano all' orecchio sono di raggio celeste, di scintilla, di fuoco animatore che l'animo investe, lo illustra, lo riscalda, lo solleva al di sopra della bassa terra, siccome fiamma che tende smaniosa verso le alte regioni dell'aere? Certo è che in siffatte espressioni si contiene molto di metaforico. Ma oltrechè v'ha pur molto di reale e proprio, che si manifesta all'interno bollore del sangue, del petto e del cerebro di un poeta inspirato, ed esternamente nel colorirsi del viso, nel lampeggiare degli occhi, nello atteggiarsi delle membra commosse; oltre a ciò, io diceva, non vi sarà chi non comprenda esser già questo un argomento non lieve dell'intrinseca poesia della luce, il prestarsi cioè ch'ella fa, più di altro qualsivoglia elemento di natura, a porgerne un'idea vivace ed espressiva dell' estro poetico. Non basterebbe già questo solo pregio per chiamarla in certo modo il fluido poetico?

Ma osserviamo più addentro la natura della poesia e della luce, per meglio co-

noscere come elleno rassembrino due sorelle, nelle qualità e negli ornamenti somigliantissime. A tutti è noto che il *bello* è l' unico o almeno il primario obbietto della poesia. Ora come dal divino Platone vien egli definito il bello? *Lo splendor del vero*. Oh! magistrale ed ammiranda definizione! definizione che nella sua fecondissima brevità racchiude più sostanza di quella che si trovi sparsa in ben cento di quelle lezioni sull'estetica, che si sogliono produrre e riprodurre a'nostri giorni. Ma ora non è mio divisamento di mostrare la sapienza, l'estensione e l'ubertà di cotal definizione: bensì dedurre dalla medesima la poesia della luce. L'obietto della poesia è il bello: il bello è lo splendor del vero: l'ottica ha per obietto un vero splendidissimo: dunque l'ottica è poesia, poesia intrinseca, essenziale. Che l'obietto dell'ottica sia splendidissimo, nel puro senso ottico, non occorrerebbe dimostrarlo se non a' ciechi nati; ai quali però ove non facesse cotal dimostrazione un novello Cheselden

(e molti Cheselden vanta il secol nostro), inutili riuscirebbero tutti i ragionamenti. Ma per questo splendore dell'ottica io qui voglio intendere ben altra cosa; la quale or ora andrò dichiarando dopo di aver detto alcun che della sua verità.

Appunto perchè la luce è il solo fluido imponderabile percettibile alla vista; perciò di esso si sono scoperte e misurate molte proprietà, forze, leggi ed azioni più assai che degli altri fluidi sottili, e con maggior esattezza. Si è calcolata appuntino la sua sorprendente celerità; si è valutata la sua intensità, che scema in ragione dei quadrati della distanza dal corpo luminoso; la sua elasticità si è trovata perfetta in guisa, che giammai non errano le leggi spettanti alla riflessione. La teoria delle ombre; la costanza del rapporto fra i seni degli angoli d'incidenza e di refrazione; i varj gradi di questa refrazione medesima nelle varie sostanze; la decomposizione del raggio bianco solare nei sette primitivi diversamente colorati e refrangibili; le leggi del-

la diffrazione e della polarizzazione; ed altre proprietà e fenomeni del fluido luminoso, si sono spiegate con geometrica certezza ed evidenza. Nulla dunque potrebbe desiderarsi di più dal lato della verità in questa disciplina; se si metta da parte l'incertezza in cui ondeggiano tuttora i fisici rispetto all'intima natura della luce.

Ma qui parmi udir taluno che rammenti, per la poesia non richiedersi mica la nuda e precisa verità, bensì la verosimiglianza delle cose; che anzi spesse volte il vero semplice e misurato a compasso nuoce piuttostochè giovi all'arte de' carmi. Però a siffatta obiezione è facile una doppia risposta. Perciocchè, in prima, la poesia didattica questo debbe avere di proprio, che non si contenti della verosimiglianza; sibbene che esponga le verità dell'arte o scienza cui prende a subietto; comechè non rifiuti le verosimiglianze, ove queste siano inerenti alle discipline medesime, oppure s'introducano negli episodj e negli altri ornamenti accessorj. In secondo luogo certe

spezie di poesia, come per esempio l'epica e la lirica, versando in gran parte intorno alle umane azioni ed avventure, qualora si tenessero ne' limiti della pura verità, ben poco di grande, mirabile e patetico potrebbero mettere in campo; sibbene azioni malvage miste con buone, straordinarie con indifferenti, forti e leggiadre con deboli e sconce. Quindi cotali poemi sarebbero privi d'interesse, non levando l'uomo al di sopra delle umane bassezze, non illuminando la mente, nè commovendo il cuore. Dunque conviene che la fantasìa vesta d'immagini straordinarie e sublimi tratte dal verosimile siffatte opere, acciocchè conseguiscano il loro scopo. Ma nell'ottica la cosa va di gran lunga altrimenti. Avvegnachè l'ottica, senza neppur escludere molte verosimiglianze che le son proprie, principalmente in ciò che riguarda la natura della luce, i fenomeni della vista e le illusioni ottiche, e molte altre cui può trasportare la fantasìa nelle digressioni ed altri accessorj, siccome risulterà da quanto sono per

favellare in appresso; l'ottica, dissi, senza neppur escludere le verosimiglianze, offre verità tutte splendide per sè stesse; e qualsivoglia immagine verisimile, presa d'altronde, non sarebbe in loro confronto che un fioco barlume di domestica lucerna di fronte ai vivi raggi del sole. Ed eccomi alla seconda qualità del bello assegnata da Platone, qualità che sì ampiamente e meravigliosamente campeggia nell'ottica.

Lo splendor della luce è di tanti generi, che tutti ad uno ad uno discorrendo se ne potrebbero forse classificare molti generi di bellezza da adornarne un trattato di estetica con qualche novità. Ma io, per non estendere di troppo il mio ragionamento, mi starò contento ad alcuni tra essi. E cominciando dallo splendido *gajo* e *grazioso*, chi è che non ravvisi gran parte della natura di questo informata e vestita? L'oro della luce solare diviso dal prisma ne'sette raggi variopinti, le brillanti gemme del mare e de'monti, i ridenti fiori del prato, gl'insetti luminosi, le vaghe farfalle,

i diversi augelli, il verde dell'erba e l'azzurro del cielo, con cento e cento scene di natura composte dalla varia combinazione di tanti elementi, spirano per ogni parte gaiezza e leggiadria. Che diremo poi degli specchi o vitrei o metallici, piani, convessi o concavi, e delle loro naturali o scherzevoli dipinture? Che degli anelli colorati, delle ombre artificialmente delineate e composte, de'minimi corpicciuoli ingranditi dal microscopio, per cui si svela un incognito regno di cose impercettibili ad occhio nudo? Nè meno del gaio e del grazioso campeggia nell'ottica il *grande* ed il *sublime*. Graziose insieme e sublimi sono le meteore dell'aurora sì diurna e sì boreale e dell'arco baleno. Idee sublimi risvegliano l'ecclissi solari e lunari. A grande sublimità ti elevano i telescopj collo avvicinare ed ingrandire i corpi celesti, e discoprirti stelle di vario colore non pria vedute, e le nebulose della via lattea, ed un' altra via lattea invisibile ad occhio nudo; in somma coll' aprirti dinanzi agli occhi

l' immenso teatro dell' universo nel modo che meglio ti porta a conoscere la sapienza e l'onnipotenza di Dio. Di quanta sublimità non è egli obietto il sole, quell' amplissimo globo di luce e di calore, che spande i torrenti del suo fluido per ogni dove, e tutti illumina i pianeti, e riscalda ed avviva e feconda la terra? Al *sublime* è compagno il *mirabile* e *stupendo*. I fenomeni della vista, quelli particolarmente che partecipano della fisica insieme e della metafisica, hanno sempre fatto maravigliare i filosofi; le apparenze della *fata morgana* e tante altre ottiche illusioni ti trasportano, per così dire, nel regno degl'incantesimi e de'prodigj. Gli effetti delle interferenze, per cui luce aggiunta a luce genera talvolta oscurità, la stessa decomposizione de'raggi attraverso al prisma, la loro polarizzazione e le loro chimiche qualità, sono cose da ingenerare ad un tempo il più soave diletto e la più profonda ammirazione. Quanto poi non sono stupendi, oltre ai microscopj e teloscopj, tanti altri ordigni

e macchine ottiche, inventati dall'uomo per tanti usi nelle scienze, nelle arti, ne'comodi e ne' piaceri della vita? Quanto non è maravigliosa e sorprendente la recente scoperta fatta dall'insigne Daguerre?

Resta dunque dimostrato dal detto finquì, che il bello dell'ottica riunisce le due qualità da Platone enunciate, cioè verità e splendore. Resta dimostrato che questo splendore è di più sorti, principalmente grazioso, sublime e mirabile. Dunque non rimane dubbio sulla poesia intrinseca dell'ottica.

Tuttavia credo potersi entrare eziandio più addentro in questa materia, guardando la poesia non nel suo obietto, ma nella sua cagione efficiente. Nessuno ignora che l'immaginazione è la prima causa produttrice di qualsivoglia poesia. Quindi sarà giusto lo argomentare così: Le cose, che più delle altre colpiscono la fantasia e vi durano impresse, sono delle altre più poetiche; ma i fenomeni della luce colpiscono più di ogni altra cosa la fantasia, e vi

durano impressi; dunque essi fenomeni, e perciò anche le loro leggi, sono più di tutte cose intrinsecamente poetici. Ed invero le idee che noi riceviamo dai cinque sensi, si differenziano di gran lunga fra loro rispetto all' immaginazione. Quelle che si acquistano per mezzo del tatto, costituiscono l'infima classe: perocchè, cessate le impressioni, ne svaniscono le immagini, ed altro non resta nell'animo che la memoria di averle sentite, l'idea de'loro vocaboli, e la facoltà di riconoscerle quando si offrono novellamente gli obbietti da cui derivano. Abbiamo tutti le nozioni di durezza e mollezza, di levigatezza e scabrosità, di caldo e freddo, ed altre di simil fatta: ma non è mica in nostro potere il riprodurre nell' anima le analoghe sensazioni a nostro piacimento, sicchè ci paia toccare e sentire corpi duri o molli, levigati o scabrosi, caldi o freddi, ove questi non agiscano realmente sugli organi. Porrò in una seconda classe, ma molto prossima alla prima, le nozioni acquisite pe'sentimenti dell'odorato

e del gusto: giacchè ci costa assai fatica, e il più delle volte n'è impossibile, richiamare alla mente le impressioni degli odori e sapori altre fiate sentiti; e qualora ne riesca ciò fare, sono esse confuse, languide e quasi nulle. La terza classe è delle idee de'suoni. Queste certamente già differiscono assai dalle precedenti. Imperocchè di leggeri possiamo tenere e riprodurre in noi stessi e da noi stessi, imitandola colla nostra voce od eziandio tacitamente, una cadenza, un'aria, una sinfonia. Tuttavolta non è dubbio che coteste immagini acustiche siano vinte lungo tratto dalle immagini ottiche; delle quali perciò io formo la quarta classe, molto superiore a tutte le altre e per la sua estensione e per la varietà e per la vivezza. In fatti cotali immagini s'improntano profondamente nell'animo, si risvegliano con assai prontezza, puranche senza il concorso della volontà, siccome ne'sogni e nel delirio, e si rappresentano chiare e vivaci, talvolta anche troppo. Dunque la fantasìa trova un vastissimo campo e fe-

condissimo nelle sensazioni ottiche; dunque la poesia del pari. E dove esisterebbe mai vera poesia descrittiva senza le idee dei colori, delle figure e del moto per la vista impresse nell'animo? Scegliete pure qualsivoglia produzione poetica, differente, per quanto vi aggrada, da quelle didattiche sulla luce: non è egli vero che tutte le scene, tutti i quadri di che si compone, ricevono da cotali idee il loro principale effetto? Pitture di boschi, di campi, di colli, d'armenti, di fonti, di laghi, di viaggi, di tempeste, di battaglie, che diverrebbero ove le immagini ottiche non dessero loro vita, forza e leggiadria? È certo più soave al palato il sapore di un pomo squisito, che non sia gradevole alla vista il suo colore e la sua forma: pure un poeta si troverebbe perduto ad un tratto, ove quella qualità e non queste volesse ritrarre, a meno che nol faccia per via di similitudini. Le armi, ond'è vestito un guerriero, si spacciano con pochi epiteti o con qualche comparazione, quando si parli di loro tempra,

durezza e peso: ma nel dipingerne la diversa forma e grandezza, lo svariato colore, il riflesso che operano sui raggi del sole, ed altre sensazioni di che imprimono la vista, ne sbuccia fuori un'ampia e gradevolissima descrizione. In somma avviene in gran parte della poesia ciò che più estesamente si avvera della pittura, colla quale essa ha tanta relazione: vale a dire, se le impressioni del tatto, del gusto, dell'odorato e dell'udito non si possono dipingere in un quadro, ma le ottiche solamente; così queste in sommo grado si prestano alla poesìa, senza però escludere all'intutto le altre, massimamente le acustiche. Del che porge anch' esso una prova manifesta il gran codice degli antichi poeti, voglio dire la mitologia, la quale personifica e veste di belle o strane forme corporee tante divinità immaginarie, per colpire la fantasìa in quel modo che è proprio delle ottiche impressioni: quindi una messe copiosissima così alla poesia, come alla pittura ed alla scultura. Perciò è forza conchiudere che in

qualsivoglia poesia, la quale tratti di cose materiali, le immagini ottiche sono le precipue, e quelle dedotte dagli altri sensi non sono che secondarie ed accessorie. Dal che qual cosa conseguiti in favore di un poema che risguardi l'ottica direttamente, ciascuno sel vede. Nondimeno è d'uopo confessare, che le idee morali e religiose offrono anch'esse una poesia sublime e celeste, al tutto diversa dalla materiale, e che non solo ferisce la fantasìa, ma regna sul cuore; poesia quindi più nobile e più degna d'esser coltivata. Ciò non pertanto chi non vede che anche a questa poesìa l'ottica somministra grandi soccorsi? Come si rappresenta in modo sensibile la sapienza? come gli angeli? come lo stesso spirito santificatore, e gran parte della gloria celeste? Quante similitudini, metafore ed episodj non si traggono dalla luce nelle opere filosofiche, morali e religiose, massimamente poetiche? Anzi da questo io deduco un' altra prova a confermare la poesìa intrinseca dell'ottica e la sua utilità. Sic-

come discorrendo di religione e di morale serve la luce ad apprestar similitudini, digressioni ed altri ornamenti; così, viceversa, in un poema sulla luce si potranno innestare similitudini, digressioni ed altri ornamenti religiosi e morali. In tal modo, oltre al dilettar l'animo e allo istruir l'intelletto, un'opera didascalica sull'ottica può eziandìo insinuare a qnando a quando la virtù e commovere gli affetti del cuore.

Ma qui parmi udir bisbiglio di taluni, i quali dicono esser indarno che io prosegua più innanzi nella dimostrazione di una verità, della quale essi veggono abbastanza il fulgore, cioè che l'intrinseca poesia dell'ottica è per se stessa evidente a chiunque sa d'ottica e di poesia: esser quindi miglior partito che io prenda a provare la seconda parte del mio assunto, quella cioè che riguarda l'espressione di questa poesia; essendo, a loro giudizio, assai malagevole e pressochè impossibile lo esprimere condegnamente con chiaro linguaggio poetico le geometriche leggi ed i moltiplici fenomeni della luce.

Eccomi impertanto a procurare di soddisfarli. Ed in sulle prime mi fo a distinguere leggi da leggi, fenomeni da fenomeni. Perocchè si presentano molti fenomeni di ottica, a dichiarar i quali bastano vivaci descrizioni; e queste nessuno dirà troppo difficili alla nostra volgar poesia, che ad ogni genere di descrizioni si acconcia con tanta proprietà e vaghezza. Altri fenomeni poi richieggono di essere interpretati e spiegati fino allo scoprimento delle loro cause; e questi parimente (purchè uno si limiti a scoprirne le cagioni più prossime e meno astruse, ed i loro modi di agire più semplici) non veggo perchè non abbiano a potersi esprimere in buon verso, stante la copia di nostra lingua, e dappoichè vengono da molti autori con molta chiarezza ed eleganza espressi in prosa. Lo stesso direm delle leggi. V'ha leggi nell'ottica riguardanti sì la reflessione, sì la refrazione e sì tante altre qualità e forze della luce, piene di tanta semplicità, armonìa e lucentezza, che ben lungi dal rifuggire la favella

poetica precisa, chiara, evidente e sublime, anzi la suggeriscono, ed in certa guisa la sforzano ad uscir della penna. Nè si creda che siffatte leggi al metro inchinevoli sian poche; sono al contrario in gran numero: tutto consiste nel ben conoscerle, cioè nel formarsene un chiaro e vivo concetto, e con esse addimesticare la mente e la lingua. Non è egli vero che spesse fiate il non sapersi esprimere su di certe cose, o il non saper intendere certe espressioni, procede, più che d'altronde, dalla oscurità e confusione delle proprie idee? Però non voglio impugnare che nell'ottica non abbiano luogo fenomeni e leggi inaccessibili al linguaggio poetico. E come no, se il sono al prosaico? Perchè sieno dichiarati in tutta la loro profondità ed ampiezza certi punti, è mestieri di siffatti calcoli algebrici e di cotali figure e dimostrazioni geometriche, che sarebbe a chiamarsi veramente stolto, per non dir pazzo in tutto, chi presumesse di recarli in metro poetico, non pur elegante ma intelligibile. Nondimeno, tolti via que-

sti punti più intralciati ed astrusi, tanto pur resta nell'ottica di possibile e spesso facile a porsi in carmi, che, a tutto raccogliere, se ne comporrebbe un lungo e compiuto poema.

La quale agevolezza, di vestire tanta parte di scienza della luce con forme poetiche, potrei comprovare, se bastasse il tempo, con esempj pressochè innumerabili tratti da molti poeti e particolarmente dall' Alighieri. Imperocchè, restringendomi solo a quest'ultimo, di 600 passi, che ho raccolti dalla divina commedia tutti relativi a cose di fisica, ne trovo da 400, la maggior parte nella cantica del paradiso, spettanti qual più qual meno all'ottica: e di questi almeno la metà belli, vivi e solenni. Io qui, a cagione di brevità, tralascerò tutti quegli esempj che si possono dire puramente descrittivi. Tali sono quelli in cui il divino poeta dipinge in vario modo ora l'ombre de'corpi, ora fiamme di diversa forma, luce e movimento: quando l'aurora, quando il crepuscolo vespertino: spes-

so il sole o altro lume che non si può sostenere coll'occhio: spesso i fioretti del prato o le stelle del cielo: talvolta gli aloni, i parelj e l'iride: talvolta più iridi parallele, o fiaccole simmetricamente disposte che formano svariate figure, e muovono di luogo e danzano e rendono soave armonìa: in un canto gli atomi che svolazzano per mezzo a' vivi raggi solari introdotti nella camera oscura, in un altro fulmini o fuochi fatui che strisciano per l'aere e si dileguano rapidamente. Queste adunque e cento altre simili dipinture intralasciando, mi limiterò a pochi esempj, come a quelli che più tengono dello scientifico. Pertanto addurrò dapprima alcuni passi che riguardano la facoltà e l'azione del vedere. Nel canto VIII dell'inferno così Dante esprime l'impedimento che pone alla vista l'aria nera e la nebbia:

Attento si fermò com'uom che ascolta:
Chè l'occhio nol potea menare a lunga
Per l'aer nero e per la nebbia folta.

Nel canto XXXI descrive lo stesso difetto di veduta per tenebre e lontananza:

Ed egli a me: Però che tu trascorri
Per le tenèbre troppo dalla lungi,
Avvien che poi nel maginare abborri.
Tu vedrai ben, se tu là ti congiungi,
Quanto il senso s'inganna di lontano:
Però alquanto più te stesso pungi.

All'incontro poco dopo nel medesimo canto dice come l'occhio raffigura gli obietti al dissiparsi della nebbia, oppure al loro avvicinarsi:

Come quando la nebbia si dissìpa,
Lo sguardo a poco a poco raffigura
Ciò che cela il vapor che l'aere stipa:
Così forando l'aura grossa e scura,
Più e più appressando in ver la sponda,
Fuggimmi errore e crescemmi paura.

Ecco ora tre dei molti modi, in cui esprime la visione momentaneamente smarrita

per effetto di soverchio splendore. Il primo è del canto XXV del paradiso:

Qual è colui che adocchia e s'argomenta
Di vedere ecclissar lo sole un poco,
E per veder non vedente diventa;
Tal mi fec'io a quell'ultimo fuoco.

Il secondo sta nel canto XXVIII:

Un punto vidi che raggiava lume
Acuto sì, che 'l viso ch'egli affuoca
Chiuder conviensi per lo forte acume.

Il terzo lo porge il canto XXX:

Come subito lampo che discetti
Gli spiriti visivi, sì che priva
Dell'atto l'occhio di più forti obietti;
Così mi circonfulse luce viva,
E lasciommi fasciato di tal velo
Del suo splendor, che nulla m'appariva.

Dal canto poi XXVI di esso paradiso trag-

go un esempio di risvegliamento dal sonno per lume acuto, e di seguente incertezza nel vedere:

E come al lume acuto si disonna
  Per lo spirto visivo che ricorre
  Allo splendor che va di gonna in gonna;
E lo svegliato quel che vede abborre,
  Sì nescia è la sua subita vigilia,
  Fin che la stimativa nol soccorre:
Così degli occhi miei ogni quisquilia
  Fugò Beatrice col raggio de'suoi,
  Che rifulgeva più di mille milia.

Vogliamo inoltre una pennellata, che ritrae quella illusione ottica sì frequente, la quale consiste nell'apparir mosso un corpo fermo, quando è un altro che ad esso realmente si avvicina o se ne allontana? Ce l'offre il canto XXXI dell'inferno nella torre inchinata di Bologna:

Qual pare a riguardar la Carisenda
  Sotto il chinato, quando un nuvol vada

Sovr'essa sì ch'ella in contrario penda;
Tal parve Anteo a me che stava a bada ec.

Ma è tempo di passare a qualche tratto riguardante la riflessione. Quelli che reco, sono ricavati 1.° dal canto XV del purgatorio:

Come quando dall'acque e dallo specchio
  Salta lo raggio all'opposita parte,
  Salendo su per lo modo parecchio
A quel che scende, e tanto si diparte
  Dal cader della pietra in egual tratta,
  Sì come mostra esperïenza ed arte;
Così mi parve da luce rifratta (1)
  Ivi dinanzi a me esser percosso,
  Perchè a fuggir la mia vista fu ratta.

2.° Dal canto XXV dello stesso purgatorio:

E se pensassi come al vostro guizzo
  Guizza dentro allo specchio vostra image ec.

(1) Qui *rifratta* sta per *riflessa*.

3.º Dal canto I del paradiso:

E sì come secondo raggio suole
  Uscir del primo e risalire in suso,
  Pur come peregrin che tornar vuole;
Così dall'atto suo per gli occhi infuso ec.

4.º Dal canto II:

E indi l'altrui raggio si rifonde
  Così come color torna per vetro,
  Lo qual diretro a sè piombo nasconde.

5.º Da esso canto II:

Tre specchi prenderai, e due rimuovi
  Da te d'un modo, e l'altro più rimosso
  Tr'ambo li primi gli occhi tuoi ritrovi.
Rivolto ad essi fa che dopo il dosso
  Ti stea un lume che i tre specchi accenda,
  E torni a te da tutti ripercosso:
Benchè nel quanto tanto non si stenda
  La vista più lontana, lì vedrai
  Come convien ch'egualmente risplenda.

Omettendo altri luoghi di questa spezie, riportiamo pure alcun che intorno alla refrazione dal canto XXXIV dell'inferno, dal II, XXIX e XXXI del paradiso: 1.° esempio:

Già era (e con paura il metto in metro)
  Là dove l'ombre tutte eran coperte,
  E trasparean come festuca in vetro.

2.° esempio:

Per entro sè l'eterna margherita
  Ne ricevette, come acqua recepe
  Raggio di luce, permanendo unita.

3.° esempio:

E come in vetro, in ambra ed in cristallo
  Raggio risplende sì che dal venire
  All'esser tutto non è intervallo;
Così 'l triforme effetto del suo sire ec.

4.° esempio:

Nè lo interporsi tra 'l di sopra e 'l fiore
  Di tanta plenitudine volante
  Impediva la vista e lo splendore;
Chè la luce divina è penetrante
  Per l'universo, secondo ch'è degno,
  Sì che nulla le puote essere ostante.

Terminerò con un passo del canto III del paradiso, che abbraccia insieme la riflessione e la rifrazione della luce in vetro od acqua:

Quali per vetri trasparenti e tersi,
  Ovver per acque nitide e tranquille,
  Non sì profonde che i fondi sien persi,
Tornan de'nostri visi le postille
  Debili sì, che perla in bianca fronte
  Non vien men tosto alle nostre pupille;
Tali vid'io più facce a parlar pronte;
  Perch'io dentro all'error contrario corsi
  A quel che accese amor tra l'uomo e'l fonte.

Dagli addotti esempj, i quali, ripeto, son pochi verso i molti che offre la divina commedia, abbastanza si rileva che il favellare in metro e linguaggio poetico della luce, delle sue leggi e de'suoi effetti non è poi fatica insuperabile e disperata. Chè se deve ascriversi meritamente alla superiorità dell'ingegno maraviglioso di Dante lo aver saputo dire con tanta maestria tante cose nuove ed astruse e ad altri inaccessibili; potrà valere per compenso ad un ingegno quantunque inferiore la maggior ricchezza presente di nostra lingua, la scienza dell' ottica a'nostri giorni così estesa e completa e trattata da molti autori con assai chiarezza ed eleganza, alcuni parziali trattati poetici o quasi poetici che di già esistono intorno ad argomenti ottici, e finalmente l'imitazione dello stesso Alighieri.

Contuttociò non è mio avviso che possa uscir della penna eziandio più magistrale un vero poema sull' ottica, da leggersi e comprendersi alla prima lettura da ogni genere di persone. Questo sarebbe un esiger

soverchio; e quelli, cui ciò cadesse in mente, prendano di grazia in mano l'ottica, non dico di un Newton, di un Herscell, di un Ganovai, dove quasi tutto è calcolo e geometrìa, ma sì quella del Poli o dell'Haüy, ove i calcoli s' incontrano pochi e facili, anzi quella stessa dell'Algarotti scritta in elegante e nitida prosa italiana e scritta per le dame; e pur vedranno quanti intoppi ed intralci converrà superare non senza fatica. Qual maraviglia dunque se un'ottica messa in versi avrà mestieri a quando a quando di qualche studio per essere ben compresa in tutte le sue parti?

Se non che, io vorrei domandare a qual fine si compongono poemi didascalici. Forse per ammaestrare gl'ignoranti del tutto in quell' arte o scienza, e dar loro, a mo' di dire, un corso di lezioni ex cathedra? Chi fosse di questo avviso errerebbe lungi dal vero. Perciocchè a tal uopo si richieggono trattati filosofici, che abbraccino tutte le nozioni anche più elementari e disposte in ordine precisamente logico; al che sarebbe

certo ridicola e pazza impresa voler torcere la poesia. Si scrivono piuttosto i poemi didattici colla mira di rinfrescar la memoria a quelli che già d'altronde studiarono le materie, e farli su queste a quando a quando ritornare coll'allettamento della poesia, e far loro impiegare non senza utilità que'momenti d'ozio, i quali indarno si tenterebbe di occupare su libri puramente scientifici. Impertanto coloro, alla cui lettura precipuamente sono destinati siffatti poemi, non incespicheranno ad ogni passo nelle picciole difficoltà che abbiano a trovare in leggendo, come addiviene a chi è del tutto ignaro delle cose trattate: il quale forse accusa i libri che legge dell'oscurità e confusione propria soltanto del suo cervello.

Ma si conceda pure che, trattando certi argomenti, siano inevitabili passi intralciati e spinosi a leggitori puranche versati in quelle dottrine. Non si può forse sopperire alla necessaria difficoltà del testo con opportune annotazioni? Si niegherà forse

alla poesia didascalica quel soccorso, il quale richiede ben anche ed ottiene la lirica e l'epopèa? Che se la *Natura delle cose* di Lucrezio, la *Georgica* di Virgilio, la *Filosofia* dello Stay, l'*Ecclissi* del Boscovick, e tante altre opere didattiche, senza illustrazioni e commenti non sarebbono in molti passi intese che da pochi di già sapienti in quelle materie, e pur con disagio; con più ragione cotale ajuto dovrà concedersi ad un poema sull' ottica, come a quello che più tiene per sua natura dello scientifico e del nuovo.

Le cose da me finora discorse, illustri socj, uditori ornatissimi, sono le principali che divisava sottomettere al vostro savio giudizio intorno all'ottica considerata come soggetto di poesia. 1.° Poesia intrinseca dell'ottica, riposta segnatamente nel suo *vero splendido*, e nella sua efficacia sull' immaginazione. 2.° Espressione poetica applicabile a cotal poesia intrinseca, mediante la chiara e precisa cognizione delle precipue leggi e fenomeni ottici, le opere in

prosa ed anche in verso degli autori che ne trattarono, e soprattutto l'imitazione di Dante. Quindi se i canti già da me pubblicati, e quelli che la Dio mercè spero di poter pubblicare in progresso di tempo su tale soggetto, si presentano agli occhi de' leggitori con pecche e mancanze non poche nè leggiere, la colpa si è tutta dell'autore e non dell'argomento. Frattanto però mi si consenta di avvertire, che ai canti finora stampati nell'*Album* ho fatto subire parecchie mutazioni, come suol intervenire ai lavori letterarj di prima fattura, in seguito di nuove riflessioni o fatte da sè stesso o suggerite da dotti amici ed imparziali; che tra essi canti ne ho inserito alcun altro del tutto nuovo ed inedito; e che quando rivedranno la luce raccolti insieme in un certo numero, saranno soccorsi di annotazioni dirette a rischiarare i passi più astrusi, oppur quelli spettanti a novelle scoperte che si vadano facendo nella scienza, o eziandio a qualche mia particolar opinione ed esperienza su di alcuni fenomeni. Tutta l'o-

pera poi, ove il cielo mi dia di portarla a compimento, conterrà per lo meno una trentina di canti. Finalmente dichiaro che in luogo del verso sciolto, il quale suol giudicarsi più acconcio a siffatto genere di componimenti, e che mi sarebbe per avventura costato minor fatica, ho stimato bene di scegliere la terzina: primieramente perchè alla più bella parte, e direi quasi alla Venere della fisica, mi parea convenire l'ornamento della rima; in secondo luogo per seguire più d'appresso le orme dell'Alighieri; accompagnandomi con esso a cantare, per quanto è da me, in uno stesso metro, come

La gloria di colui che tutto muove,
Per l'universo penetra e risplende
In una parte più e meno altrove.

CANTO I.

PROPOSIZIONE ED INVOCAZIONE.

Quando Sofia per le segrete cose
Mi scorgeva lo sguardo e l'intelletto,
E vidi meraviglie al vulgo ascose;

De'miei pensier tu fosti il primo obietto,
O leggiadra del Sol candida figlia,
E il cor m'empivi di celeste affetto:

Chè a te mirar le desïose ciglia
Mentre i'tendeva, mi parea più chiaro
L'Autor d'ogni bellezza e meraviglia.

Ed or che insegno ed insegnando imparo
La bell'arte de'carmi, il canto mio
A te consacro, nè ti sïa discaro.

Dirò, se pur tanto salir poss'io,
Come sgorghi dal Sol, come ti versi
D'altre sorgenti di mostrar desio.

Poi degli obietti, che non attraversi,
L'ombre, lor somiglianti, or lunghe, or brevi,
D'aspetti innumerabili e diversi;

E quelle danze armonïose e lievi,
Con che vai carolando allor che indietro
Dagli specchi respinta volger devi;

E quella legge, onde con stabil metro
Pieghi rifratta quando muovi i rai
Dall'aura in acqua o in olio o in ambra o in vetro:

Queste ed altre virtudi, o luce, ond'hai
Sì sovrano poter quasi gran diva,
Di cantar parte a parte i'divisai.

Nè fia che taccia la virtù visiva
Dell'occhio, e i falli in che talor suo senso
Cade, se nol sovvien l'estimativa;

O gli ordigni che tu porgi a compenso
Di suo difetto, o que' per cui gli sveli
Un invisibil mondo ed uno immenso:

Nè i color che nell'iride riveli,
O il giocondo moltiplice disegno
Con che ne pingi il mar, la terra, i cieli.

Ma tu, perchè men aspro e meno indegno
De'tuoi vivi splendor suoni il mio canto,
Deh! tu lo stil rischiarami e l'ingegno,

O immago del Saver eterno e santo.

CANTO II.

NATURA DELLA LUCE.

Come per tanti secoli cotanto
Piobbe diluvio e pioverà di luce
Finchè non caggia l'universo infranto?

Diluvio tal, che scaldasi e riluce
Ogni sfera che ruota al Sol d'intorno,
E il suol piante e animai svolge e produce?

Eppur del foco e lume, ond'è sì adorno,
L'astro di tanti rai viva sorgente
Nulla perdèo finor dal primo giorno (1).

Forse ei gli spande col lanciar frequente,
Come finsero un dì le greche scuole
Del biondo nume il saettar possente (2)?

Ovver commosso al rotear del Sole
Un sottile vapor sparso nell'etra,
Come la mobil onda in lago suole,

Quando fanciul tronco vi gitta o pietra,
Tremola, e a cerchi a cerchi ognor crescenti
All'occhio giugne, e l'urta e lo penètra

Sì che gli obietti ne faccia parventi
Di bei color vestiti, e ne disegni
Le varie forme nitide e lucenti (3)?

In contrarj parer di laude degni
Partonsi i sofi, e chi 'l lanciar de'raggi,
Chi 'l perpetuo ondeggiar avvien che insegni.

Odi quel grande, che primier tra'saggi
Fu di Bretagna: Le comete spesso
Si smarriscono a mezzo i lor vïaggi:

Poichè talune, fatte al Sol d'appresso,
Più da quell'igneo mar non spuntan fuora;
Forse ei le inghiotte, e sì mantien se stesso (4).

Nè questa argomentar uopo ti fora
Virtù del Sole, che a fame somiglia,
Perchè tu sappia come ei splende ancora.

Così la luce stendesi e assottiglia,
Che di lei, fatta siccome oro densa,
Un pugno sol per infinite miglia

Intorno intorno e per etade immensa
Potrebbe folgorar; e forse meno
L'astro finor perdè che la dispensa (5).

E se, qualor d'ampio forziere in seno
Picciol grano di muschio si rinserra,
Non per molt'anni quell'odor vien meno;

E poca polve scoppia, e si disserra
In largo cerchio; pur l'alma lumiera
Puoi dir sustanza che si spande ed erra.

Se corporea non è sustanza vera;
Come all'altre sustanze cangerìa
Per chimic'opra l'indole primiera?

D'ossigenio talor come potria
Questa spogliar e vestir quella, e a molte
Dar qualità novella o buona o ria (6)?

Ed ove in giuso dall'eteree volte
Non per dritto cammin scendano i rai,
Sì con largo ondeggiar, dal mondo tolte

Foran tutt'ombre allor, o vero assai
Parrìan da'corpi lor dissomiglianti,
Nè stabile confine avrebbon mai (7).

Ma di chiarir cogli aureoraggianti
Dardi di Febo non è facil prova
Altre parvenze: e in pria che i passi erranti

Dal diritto sentier la luce muova
Qualor di picciol corpo i lembi rade,
E s'inchini e ritorca in guisa nuova (8).

Poi che talor più rai, di chiaritade
Tutti rifolgoranti, in lor concorso
D'oscure strisce prendan qualitade.

Per esplicar tai nodi ebber ricorso
Più savj all'ondoso etere, che rende
Or luce or bujo nel suo vario corso.

Chè, se l'onde cospirano, risplende
La composta per loro onda novella,
Se urtansi opposte, oscurità s'apprende (9).

Dunque che se'tu mai, candida e bella
  Del giorno e del sorriso apportatrice;
  Se l'umano pensier si perde in quella

Che sol tenta scoprir come s'elice
  Dalle natìe sorgenti il tuo gran fiume,
  E tua natura penetrar non lice?

Se corporea tu hai forma e costume,
  Perchè attraversi dïaspro e adamante,
  E in rada spugna non interni il lume?

Se incorporeo tu sei spirto prestante,
  Come tanti color pingendo vai?
  Come dal sasso hai vita e dalle piante?

Ah! che il gran sofo istesso, onde imparai
  Tante cose di tua beltà e possanza,
  La natura ignorò de'tuoi bei rai (10)!

Pur la sua mente, che ogni mente avanza
  Infra i mortali, del creato mondo
  Te sola scorse primordial sustanza;

E ogni altra cosa, cui l'immenso e tondo
  Giro dell'universo in sè contiene,
  Nascer dal vario adoperar fecondo

Dell'alme tue particole, ripiene
  Di mirabil virtù. Quindi conversa
  Egli ti vide per le piagge amene

Nella famiglia d'erbe e fior diversa,
  Nelle poma di forme e sapor cento,
  Nell'oro e nella gemma illustre e tersa.

Oh d'alto ingegno nobil pensamento!
  Chi non t'ammiri e segua or che svelato
  Ave scïenza che nel vivo argento

Della fiamma febèa lor vita e stato
  Han l'elettrico foco e la magnete,
  E ogni altro sottil fluido imponderato,

Onde sono le parti più segrete
  Di natura investite e tocche e mosse,
  E fra loro disgiunte ovver concrete?

Ma già nel primo dì che il gran caosse
  Distenebrando Iddio, prima fattura
  Volle che di sua man la luce fosse,

Parve mostrar che questa di natura
  Il primiero elemento esser dovea,
  Da che traesse poi moto e figura

Tutto il disegno dell'eterna idea:
Sol feo d'essenza più pura e celeste
Dell'uom lo spiro che l'opra compiea.

Di Dio la reggia non s'adorna e veste
Di luce inaccessibile e tremenda?
Non è suo trono il Sol? In ignea veste

Non par l'Angel di Dio, se avvien che scenda
A far vendette, o leggi a dar sul monte,
O pace a nunzïar, perdono e ammenda?

Ma tant'alto levar l'ardita fronte
Tra i divini fulgor non lice, e oppresso
Dalla gloria precipita chi affronte

La maestà di Dio. Se all'uom concesso
Non è d'investigar nell'ima parte
Della luce l'essenza, i' sottomesso

Adoro quel poter che la comparte,
E lo spettacol grandïoso e vago
Di tante sue bellezze in queste carte

Debilemente di ritrar son pago.

NOTE

(1) Che il Sole serbi tuttavia la stessa forza di luce e calore che avea molti secoli fa, si rileva dagli effetti ch' ei produce sulla terra, somiglianti a quelli che produceva anticamente. Il succedersi delle stagioni e la loro temperatura, la vegetazione, l'evaporazione ed altri fatti naturali d'oggidì, in tutto o in parte dipendenti dal Sole, convengono cogli antichi. I nostri remoti posteri conosceranno forse più direttamente questa costanza di luce e calor solare dalle osservazioni e sperienze che si fanno di presente, per mezzo degli strumenti fotometrici, termometrici, ec. confrontandole con quelle che essi faranno.

(2) Molti filosofi, tra i quali Newton, hanno considerato il Sole come un ampio globo di fuoco, da cui emani di continuo un sottilissimo e velocissimo fluido, che in forma di raggi si propaga nello spazio. Ecco il sistema così detto dell' *emissione*, il quale si accorda non solo coll'apparenza che i raggi presentano all'occhio, ma eziandio con un gran numero di fenomeni operati dalla luce. Da questo sensibile lanciarsi de'raggi luminosi per diritta via sarà forse nata la favola che arma Apollo, divinità rappresentante il Sole, d'arco e di freccie.

(3) L' altra ipotesi sulla natura della luce si è che ella non abbia a dirsi sostanza, ma solo effetto de' movimenti di un fluido sottilissimo diffuso per l' universo, chiamato

etere, il quale si crede messo in moto dal Sole o da altro corpo atto ad imprimergli siffatti ondeggiamenti, che dalla loro varia velocità ed ampiezza e dal loro cospirare od opporsi i fisici si studiano di spiegare i fenomeni luminosi. Questa ipotesi *delle ondulazioni* già messa in campo da Cartesio trovò in seguito pochi seguaci abbenchè sostenuta dal grand'Eulero, ma a'dì nostri è novellamente seguita da molti.

(4) Newton, ad accordare il suo sistema dell' emissione col costante lume e calor del Sole, avvisò che questo si rinfrancasse del perduto combustibile in varj modi e principalmente col trarre a sè le comete e farne pascolo delle sue fiamme. Al quale opinamento lo condusse il disparir che facevano talune comete dopo di essersi avvicinate al Sole. Ma da una parte l'estrema sottigliezza della luce ammessa pure come sostanza (V. nota 5) può bastare alla spiegazione del foco solare sensibilmente costante; e dall'altra i calcoli più esatti che ora si fanno sul ritorno delle comete, non ci permettono di credere che esse si perdano nel Sole.

(5) La prodigiosa divisibilità della materia ci assicura che la sottigliezza del fluido luminoso quì espressa non è poetica esagerazione. Vedi Neuwentiit (L' existence de Dieu) e Keill (Introductio ad veram physicam).

(6) Sulle forze ed azioni chimiche della luce torneremo a favellare più estesamente altrove. Per ora accenniamo a quella che esercita sull' ossigene delle piante e sulla cute degli animali.

(7) L' esistenza della notte e delle ombre de' corpi così ben pronunziate come si presentano, forma una delle pre-

cipue difficoltà che insorgono contro il sistema delle ondulazioni. Ed in vero sembra che l'etere, mobilissimo qual si suppone, propagando i suoi ondeggiamenti in ogni senso e a grandissime distanze, dovrebbe circondar di luce i corpi anche dalla parte non esposta direttamente al Sole, e pur dopo il tramonto di quest'astro dovrebbe continuare il giorno.

(8) Questo fenomeno notato per la prima volta dal nostro italiano Grimaldi, si chiama *diffrazione* della luce; e si rende sensibile opponendo ai raggi solari che entrano per breve spiraglio nella camera oscura un sottil corpo, p. e. una lamina di coltello: perocchè i raggi che ne rasentano il taglio, deviano dalla strada rettilinea e s'incurvano; il che si spiega meglio nell'ipotesi dell'ondulazioni che nella contraria.

(9) Nell'esperienza accennata (nota precedente) oltrechè l'ombra del corpicciuolo apparisce più ampia di quello che dovrebb' essere nel caso che i raggi si movessero in linea retta; di più si vedono strisce colorate fuori dell'ombra; e dentro l'ombra delle strisce leggermente illuminate, le quali separate sono da linee oscure; e nel centro dell'ombra una striscia più dell' altre luminosa. Ora quest' alternazione di strisce luminose ed oscure pare non possa dichiararsi se non nel sistema delle ondulazioni, dicendo: che le onde dell'etere moventisi nel medesimo senso generano o accrescon luce; ove poi si muovano in senso contrario scemano luce o producono oscurità. Ora siffatte addizioni o distruzioni di luce sono state chiamate da Young *interferenze*; e molto fra gli altri vi hanno studiato in questi ultimi tempi Biot, Fresnel e Arago.

(10) Valga quest'annotazione per tutto il rimanente del

canto. Le grandi difficoltà presentatesi alla mente del Newton nello spiegare i fenomeni della luce, lo indussero perfino a dubitare se questa fosse o no sostanza corporea. Altrove egli manifesta l'opinione che non esista nell'universo se non questa sola ed unica sostanza, le cui molecole diversamente modificate nella loro aggregazione possono comporre tutti i corpi che esistono; e che la luce possa trasformarsi in ogni specie di cose corporee e che queste possano viceversa trasformarsi in luce. Questa idea forse non discorda eziandio dalle divine espressioni della Genesi, ove si legge che la luce fu il primo atto della creazione. Non si potrebbe egli dire, che tutto il seguito della creazione altro non fosse che una varia modificazione di questa sostanza primitiva ed universale, come il corpo dell'uomo fu una modificazione del fango della terra, e come la donna fu una modificazione del corpo dell'uomo? Del resto, quanto all'esistenza nella luce solare dei fluidi calorico elettrico e magnetico, grandi e potentissimi agenti di tutta la natura corporea, si terrà proposito in altro canto.

CANTO III.

PROPAGAZIONE, VELOCITA' ED INTENSITA' DELLA LUCE.

Forse di Gallia un sofo, o quel sì grande
Di nostra Italia onor, con suoi novelli
Macchinamenti chiariran se spande

Sua luce il Sol per drìtti raggi e snelli,
Ovvèr se il sottil etere con l'onde
Tanti dipinga luminosi e belli

Portenti al guardo uman (1). Per l'uom s'asconde
Sotto velame ancor cotesto vero,
,, E ogni terreno giudicar confonde.

Ma pur chi vieta diritto il sentiero
Della luce chiamar? Allor che viene
Dall'alto a illuminar nostro emispero,

Per le immense del ciel piagge serene
D'ogn'intorno si lancia. Chè ciascuna
Face i vividi rai, che in sè contiene,

Quinci e quindi saetta, e parte alcuna
Di lei non è che un raggio non difili,
E breve spazio mille raggi aduna.

Perchè lucida sfera d'aurei fili
Quai secantisi e quali divergenti,
Rapidi innumerabili e sottili

Cinge la face: e v'ha tra i convergenti
Fili cotal piramide, che arriva
Coll'acuto suo vertice gl'intenti

Occhi a ferire. Or qual fia la nativa
Sottigliezza de'rai, cui la pupilla
Tanti in suo cerchio avvien che circoscriva?

Che se in notte purissima e tranquilla
Per lo pertugio, cui fin ago aperse,
Miri nel cielo; il lume che sfavilla

Da tante stelle quà e là disperse
Per lo gran vôto e dall'aura serena,
In quel foro convien che si riverse,

Qual fiume immenso in capillare vena;
Altramente veder dato non fora
Così vasta di cielo e vaga scena.

Più arcana e mira è quella legge ancora,
 Perchè fra tanti rai per tutto spinti
 E commisti e secati, all'occhio ognora

Tal fascio giunga che ne fa distinti
 Gli obietti a parte a parte, e ciò d'appresso
 Che son dalla pupilla i raggi avvinti.

Dirai tu forse che lo modo stesso
 Tengon più suoni giunti in armonia?
 Ma pur questo esplicar non è concesso (2).

Qual poi degli occhi per l'umida via
 Varchi il lume più volte entro rifratto,
 Musa, altrove per noi dimostro sia.

Ora quel moto sì lieve e si ratto
 Ammiro, e di stupor le ciglia inarco,
 Onde ne vien dal Sol quasi ad un tratto.

Rapido è strale che scocca dall'arco,
 Rapido e 'l suono che per l'aër vola,
 Rapido è globo onde arcobugio è scarco:

Ma tua velocitade è prima e sola,
 O luce; pur di misurarla ardìo
 L'umana mente che su te sorvola.

Il bel pianeta, cui diè nome il dio
Dell'olimpo rettor, da quattro è cinto
Minori globi; e dentro al tenebrìo,

Ch'egli lancia nel ciel per lo respinto
Col dorso opaco almo chiaror del Sole,
Or l'uno or l'altro immergesi, e sospinto

Tosto n'è fuore. Con la tonda mole,
Che all'occhio appressa l'auree stelle, in questa
Emersïon sorprenderlo si vuole.

Ma l'ora, che immutabile non resta
Del suo rïapparir, sì tarda alquanto
Se più lungi è la terra, manifesta

Che luce è velocissima, ed il quanto
Di sua velocità segna e misura:
O di Cassini e Roemèr gran vanto!

Ei primi per sì dotta arte e secura
Videro i rai con tal rapido volo
Scorrer lo grande spazio da natura

Posto tra Febo e questo basso suolo,
Che in men che faccia augello un batter d'ale,
Ne guizzerìan dall'uno all'altro polo.

Ed oh! qual meraviglia il cor m'assale,
 Se un vivo raggio del cammino a duce
 Prendendo mio pensier più alto sale!

Così correndo qual corre la luce,
 Agli astri fissi nell'azzurre volte,
 E fino al Cigno, che tanto riluce,

Non giugnerei, se pria ben dieci volte
 L'annuo sentier la terra non compisse.
 Oh! distanza ineffabil, che sì molte

Fïate abbraccia di cotanta ellisse
 La gran lunghezza, quante la mia palma
 Stender dovrei perchè oltr'Alpe uscisse (3).

Ma vol sì alto dispiegar con l'alma
 Deh! mi consenta il ciel pietoso un giorno
 Infino al regno dell'eterna calma.

Or dentro dal mio tacito soggiorno,
 Di lei che quanto è rapida è pur bella
 Miro altri pregi, e ne fo il verso adorno.

Infra l'ombra che abbuja la mia cella,
 Muove folta di rai per tondo foro
 Mentre più viva è la dïurna stella.

Ve' quanti nuotan per quel fluid'oro
Atomi mobilissimi e ondeggianti
Così che vita tu diresti in loro.

Questi retro si fanno e quegli innanti,
Si levan altri, scendon altri in giuso,
Parte sembran nemici e parte amanti.

Così talor un nuvolo confuso
Di moscerin battaglia pel sentiero,
E al vïator dà noja circonfuso.

Forse da questo polverìo leggero
Sue fole trasse il sofo empio che fece
Eterna la materia in suo pensiero (4).

Pur che sia polve dubitar non lece,
Cui della luce il tremito e dell'ôra
Fa continuo mutar sembianza e vece.

Per cotai nuvolette non scolora
Il Sol, nè vieta di chiarezza i gradi
Commensurar, di che gli obietti indora.

Più s'allungan dal foro, e via più radi
Si fanno i rai, conifero volume
Prendendo. Me' del ver ti persuadi,

Se sovra mobil piano accogli il lume:
L'aureo cerchio più e più crescer vedrai,
Ma al par decresce del fulgor l'acume.

Così se un foglio vergato, che i rai
Lungi una spanna da una face acquista,
Leggere appena appena tu potrai;

Ove due spanne quello scritto dista,
Uopo ti fia quadruplicar la face,
Perchè all'officio pur valga tua vista (5).

Qual dunque avvamperà l'ignea fornace
Dell'ampio Sole alla sua fonte prima,
Poi che sì lungi splende sì vivace?

Ah! che questo pensier mia mente adima!
Chè se il miro quì fiso un sol momento,
Forza è che il suo fulgor m'abbagli e opprima;

E dalla luce son di luce spento.

NOTE

—

(1) I molti e grandi sperimenti e trovati fatti sul calorico e sulla luce dal cel. nostro italiano Macedonio Melloni giustificano la speranza da noi qui espressa. Intanto un altro dotto insigne di Francia, che è il sig. Arago, per giungere a questa scoperta „ si serve di uno specchio verticale che gira sul proprio asse con una grande velocità. Due punti raggianti, posti l'uno presso all'altro su di una linea verticale, brillano instantaneamente in faccia allo specchio che gira. I raggi del punto superiore non possono arrivare allo specchio che attraversando un tubo pieno d'acqua: i raggi del secondo punto arrivano alla superficie riflettente attraversando soltanto l'aria. Supponghiamo che lo specchio veduto dal posto occupato dall' osservatore giri da dritta a sinistra: ebbene, se la teoria dell'emissione della luce è vera, se la luce è una materia, il punto più elevato (quello che ha attraversato l'acqua) sembrerà alla sinistra del punto inferiore, ed al contrario sembrerà alla sua diritta se la luce è ondulazione. La ragione si è che nella teoria dell' emissione la luce si muove nell' acqua notabilmente più presto che nell'aria, mentre nell'ipotesi dell'ondulazione deve accadere il contrario „. Ho ricavata questa breve descrizione dal Giornale Letterario Scientifico Modenese, ottobre 1839: ma finora null' altro io so intorno al risultato

delle esperienze istituite con questo apparecchio: quindi dubito della sua sufficenza a conseguire il fine proposto.

(2) È da riporsi tuttavia fra i segreti della natura la distinzione punto per punto delle immagini che i raggi di luce ne portano all'occhio dopo di essersi intersecati e frammisti nel loro cammino. L'addurre per ispiegazione di tanto fenomeno il simile effetto che accade nell'onde dell'aria, le quali, nonostante il loro incontrarsi ed urtarsi in varie direzioni, non confondono le differenze de'suoni, è uno spiegare l'ignoto per l'ignoto. Chi mai conosce il vero perchè ed il modo di questo secondo fenomeno?

(3) Dalla poc'anzi esposta osservazione fatta dal Roemer e dal Cassini sull'eclisse dei satelliti di Giove, si conchiude con facile calcolo che la luce impiega 8′ 13″ per arrivare dal Sole alla Terra, e quindi che percorre 70000 leghe per ogni minuto secondo. Nonostante questa velocità quasi immensa, si è dagli astronomi computato che la luce cammina più anni per venire a noi dalle stelle fisse meno da noi lontane. Così il sig. Bessel astronomo di Konisberga nel 1838 ha calcolato esattamente che appena dieci anni e tre mesi basterebbero ad esso fluido per giugnerci all' occhio dalla stella 61. della costellazione del Cigno, la quale possiamo ragionevolmente supporre una delle più prossime al nostro globo. Dal che si raccoglie che quell' astro dista dalla terra 660000 raggi dell'orbita della terra medesima. Le minime stelle poi visibili ad occhio nudo quanto disteranno? Secondo il giudizio del cel. Herschell la luce da esse non tragitta a noi in meno di un migliaio d'anni! E delle telescopiche quanto più non sarà sterminata la lontananza? Ve' adun-

que sorprendente idea che la velocità della luce ne somministra della grandezza dell'universo e della divina onnipotenza.

(4) Epicuro attribuisce al fortuito concorso degli atomi, da lui supposti eterni, la formazione e l'armonia dell'universo. Questo erroneo ed empio sistema recato in versi da Lucrezio è stato confutato da tutti i sani filosofi, e puranche in versi latini dal ch. Ab. De-Polignac.

(5) Questa è la verità che matematicamente si enuncia col noto teorema „ L'intensità della luce è in ragione inversa dei quadrati delle distanze dal corpo luminoso „.

CANTO IV.

FONTI NATURALI DI LUCE.

Non sei tu solo che raggiando intorno
Versi di luce rapidi torrenti,
O fecondante apportator del giorno.

Chè d'infinite stelle i firmamenti
Rifulgon sparsi nella pura notte,
Stelle forse di te non men lucenti.

Ma loro fiamme, qual nembo dirotte
Presso la fonte, rende fioche e meste
L'immenso spazio per cui sono addotte.

Pur l'elettro sottil, che tutta investe
Natura, spesso avvien che arda e divampi,
E allor di luce l'aër solca e veste.

Oh come, rotte per gli eterei campi
Atre nubi di pioggia e gel feconde,
Fa seguir tuoni a tuoni e lampi a lampi!

Il peregrino, cui la via s'asconde
  Fra 'l palpabile orror della tempesta
  Per entro ad aspra selva o in mezzo a l'onde,

In un paventa che sovra la testa
  Ratto fulmin gli piombi, e in un conforto
  Prende da quel fulgor, che la foresta

O il pelago rischiara, e 'l rende accorto
  Del diritto cammin, perchè ad un tetto
  Ospital giunge o al desïato porto.

Ma lungi vada ogni timor dal petto,
  Se in notti estive placide e quiete
  In parte han cinto l'orizzonte e stretto

Nubi a guisa di tenda o di parete,
  E vedi spesso balenar lontano
  Di nuvola cui nuvola ripete.

È innocente baglior, che su pian piano
  Per l'aer levossi col vapor diurno,
  Or si dilegua nell'etereo vano.

Pure innocenti fra il seren notturno
  Son quelle bianche fiaccole guizzanti
  Con prestissimo corso e taciturno,

Cui cadenti nomâr stelle o filanti:
Solo scherzan per l'aere, e più ne'mesi
Che Febo a Lion passa e a Scorpio innanti (1).

Sì da qualche timor dobbiam compresi
Restarne allora che per l'etra apparsi
Globi veggiam di viva fiamma accesi

Roteare veloci, e dietro trarsi,
Qual fa cometa s'appressando al Sole,
Lunga lista di crini ardenti e sparsi:

Però che dopo rapide carole
Scoppian lanciando in giù dal grembo fuora
Spezzati massi come bomba suole (2).

Anche d'elettro pingesi l'aurora,
Che dalla parte d'onde Borea spira
Sì vagamente il ciel fascia e colora (3).

Ma dalle vie celesti in cui s'aggira,
Omai discenda sull'ali del vento
Mia Musa, e canti qual Sofia l'inspira

Le faci di quaggiù, canti le cento
Fonti di luce, che natura ha sparte
Sulla terra e nel liquido elemento.

Ve' siccome, dappoi che il dì sen parte,
Nel tempo che biondeggiano le spiche,
Svolazzan lievi in questa e in quella parte

Le lucciolette del silenzio amiche,
E quasi un altro ciel d'astri dorato
Fanno del campo e delle piagge apriche.

Il fanciulletto dal desìo portato
Lor dietro corre, le raggiugne e afferra,
E riede il volto di fiammelle ornato:

E n'ha l'american dalla sua terra
Di sì fulgida testa e larghe piume,
Che in suo cammino lor mercè non erra (4);

Poi rischiara di quel non compro lume
Il notturno lavor, la mensa e il tetto,
Qual di lucerne è presso noi costume.

Talor pur vedi tardo e lento insetto
Strisciando luccicar infra le piante
Del tuo giardino o tacito boschetto;

E quelle ove sian putride ed infrante
Tra l'ombre emetton dalle fibre ignude
Dolce chiaror ad auro somigliante.

Nè sol chiarore e foco si dischiude,
Dalle sorgenti di che il suolo abbonda;
Pur mostra l'oceàn simil virtude.

Chè ascose in quella regïon profonda
Stanno mille facelle, ma frequenti
Si lancian quindi a galleggiar sull'onda.

Or tremule pianure aureo splendenti
Pingono, qual fra le tenèbre appare
Argentea piastra cui l'elettro imprenti.

Or come stelle spuntano dal mare:
Or fanno un globo, che l'acqua lambisce,
Qual di ferro rovente roteare.

O pria forman piramidi, poi bisce,
Poi girandole, e all'ultimo orizzonte
Listano il ciel di folgoranti strisce:

Maraviglia a veder! Ma se la fonte
Cerchi di lumi sì frequenti e vari,
Fia che più carchi di stupor la fronte.

Viventi abitator de'flutti amari (5)
Son questi. Or chi sa dir vermi sì molti
In mar e in terra qual virtù rischiari?

Fosforescenza appellasi; ma involti
  Son suoi principj ancor d'alto mistero,
  E a'savj qui convien che pajan stolti.

Nè più son dotti in discoprir il vero,
  Se rintraccian perchè cotanti insetti
  Han sul proprio fulgor sì grande impero.

Spesso ei fanno che brilli e che saetti,
  Si velano talor d'oscuritate,
  Spenti i vividi lampi o in sè ristretti.

Perchè sì alte indagini lasciate,
  O miei desiri, e a pascolar il guardo
  Di luminose viste omai tornate.

Quello animal che a picciol tigre o pardo
  Somiglia, e ben che usato a nostra stanza
  Non è rapace meno ovver più tardo,

Ecco fra l'ombre appar: cotal sembianza
  Han gli occhi suoi di fiammeggianti ruote,
  Che par minacci chi vêr lui s'avanza.

Forse co'proprj raggi ei scerner puote
  La nemica bestiuola, e l'arronciglia,
  Poi ne fa strazio con artigli e gote.

Pur de'notturni augei l'atra famiglia
Spande fra le tenèbre infausta luce
Dalle nemiche al Sol torpide ciglia.

Ma qual vampo colà spesso riluce
Fuori guizzando da sulfureo suolo
Colle serpenti lingue? e chi 'l produce?

Quai veggo fiamme dal campo del duolo
U' degli estinti son l'ossa sepolte,
Leggiere alzarsi per l'aëre a volo?

Quindi ebber vita molti sogni e molte
Favole di romanzi e fate e incanti
Ed alme che dall'Orco indietro volte

Muovon cent'anni quà e là vaganti;
Quindi lo speco che in abisso mena,
Quindi i vampiri ed altri mostri tanti.

Filosofia con fronte alma e serena
Questi arcani or disvela, a chi l'intende,
Per l'idrogenio, il quale arde e balena

Quando fosforo o zolfo in sè comprende,
O quando lieve scintilletta e presta
Dell'elettrico fuoco a lui s'apprende.

Pur la luce che tacita si desta
  Dall'ossa degli spenti, e intorno muove
  Al marmo sepolcral pallida e mesta,

Sacra malinconia nel cor mi piove,
  E parmi che a pregar pace m'inviti
  All'alme, di cui fa l'ultime prove

Il foco espïator onde forbiti
  Son gli avanzi de'falli; indi più belle
  Battono i vanni leggieri e spediti

In verso il ciel quai candide fiammelle.

NOTE

—

(1) Il sig. Quetelet, astronomo di Brusselles, ha formato un catalogo che abbraccia molti anni, dei mesi in cui più sogliono moltiplicarsi le *stelle cadenti*; e ne risulta che sono l'Agosto principalmente, poi il Novembre. V. Bibl. Italiana T. 88. Novembre e Dicembre 1837.

(2) Questi sono gli *aeroliti* o *bolidi*, cioè massi, simili a minerali, formati nell'atmosfera, i quali cadono spesso preceduti ed accompagnati dai fenomeni che quì si descrivono. Vi è pur chi opina che derivino da corpi estranei alla nostra atmosfera, e che siano attratti attraverso di essa dalla gravità terrestre. Nella loro composizione si distingue molto il ferro.

(3) Quì, come ognun vede, si accenna all'*aurora boreale*, di cui o in tutto o in parte è cagione il fluido elettrico. Se in questo luogo bastava un cenno di siffatta meteora grandiosa e bellissima; ben più estesamente ne diremo altrove.

(4) Nell'America meridionale e particolarmente in Surinam è frequentissima la gran lucciola di che favelliamo, chiamata *lanternaja*. La luce che essa folgora, ha per sede principale la testa.

(5) Gli spettacoli luminosi che offrono il mare ed i fiumi in varie regioni, e soprattutto nelle australi, parrebbono favole, se viaggiatori degni di fede, tra i quali parecchi scienziati, non li avessero veduti e considerati co'proprj oc-

chi, e fattane la descrizione. Bernardino di Saint-Pierre, Cook, Labillardiere, Banck, Peron ed altri li attestano in modo irrefragabile. Ed io ben lungi dall' avere amplificato cotal argomento con poetiche esagerazioni, ho detto forse meno del vero. Quanto poi alla cagione di tali fenomeni, anzichè al bitume, al fosforo o all'elettricità, in cui taluni li riposero senza più, dev'essa ascriversi ad enti organici e viventi, come risulta dalle più recenti indagini e scoperte dei naturalisti. V. le *Lettere a Sofia* di Luigi Aime-Martin.

CANTO V.

FONTI ARTIFICIALI DI LUCE.

Non sempre arde e fiammeggia o vola o brilla
L'alma luce: chè in fondo alla natura
Si cela spesso tacita e tranquilla;

Come donzella verecconda e pura,
Che fa mostra talor di sua beltate,
Talor col velo agli occhi altrui la fura.

Stringon luce e calor salda amistate
D'ogni materia in sen: e pietre algenti
Son di luce e calor quasi temprate:

Ma quando avviene che l'acciar le tenti,
E dìa di cozzo all'affilato lembo,
Volan faville luminose, ardenti.

Pur vivo foco è del metallo in grembo,
Cui l'anglo scopritor dal cener ebbe,
Che gitta fuor di rosee fiamme un nembo

Snello saltando poi che l'acqua bebbe (1):
E da due legni attriti per brev'ora
In pria fumo e poi foco uscir ne debbe:

Perchè del vento al furïar talora
I rami scossi fanno aspro conflitto,
Poi vasto incendio la selva divora.

L'obelisco regal che feo tragitto
Dal Nilo il circo a decorar di Piero,
A terra infranto anzi che in alto ritto

Or si starìa, se ligure nocchiero
Non gridava: acqua alle corde fumanti:
Ruppe il divieto, ma il gran marmo è intero (2).

Or chi darammi i tanti ordigni e tanti
Enumerar, cui l'arte e fame d'oro
Porge a trar vampe ratte e fulminanti?

Elettrich'urne di gentil lavoro
Svegliano in scintillar subita fiamma
Nell'idrogenio, che da breve foro

Spira; o sol questo fa vermiglio e infiamma
Il platino spungoso (3). A mille stecchi
Basta d'eletto fosforo una dramma,

Onde premuti avvampino: de'vecchi
  Focili quindi l'abbandono, e fia
  Che la ruggin su lor s'addensi e invecchi (4).

Ardenti lampi pur convien che dia
  L'aër per entro a lunghe canne, in cui
  Quello compresso, e chiuso in varco sia.

Da sorgenti sì fatte i lochi bui
  Si rischiaran repente, ed ignea luce
  Ciascuno attinge e ne comparte altrui.

La picciola scintilla indi produce
  Que'larghi fuochi, dove l'uom s'appressa
  Come il rigor del verno lo conduce.

Oh spettacol giocondo! In pria dimessa
  Si sta la fiamma in denso fumo involta,
  Quasi temendo sprigionar sè stessa;

Quindi s'innalza, e vêr l'eterea volta,
  Come a suo centro, smanïosa muove,
  Qual piramide acuta e in sè raccolta.

Dove aurea o bianca, dove azzurra, e dove
  Vermiglia appar; da qualche tizzo intanto
  Umor spumante cigolando piove.

Sofia, deh! tu sostieni ora il mio canto:
Chè di que'fuochi la natura interna
I'vo'spiegar, non che l'esterno ammanto.

Qual mai prescrisse la sapienza eterna
Legge all'ardor, che ov'aëre non spira
Vien meno? E come l'aëre il governa?

Doppia sustanza l'aura che s'aggira
Alla terra d'intorno, in sè raccoglie;
Altra è letal, altra la vita inspira.

Per chimica virtù l'esca a sè toglie
La vital parte; onde il calore e il lume
Che v'era accolto, libero si scioglie.

Quell'almo spiro allor cangia costume:
Chè in solido converso fa più grave
Il freddo avanzo che il primier volume:

L'altro che forza ignifera non ave,
Fa nell'aëreo pelago ritorno
La prisca a ricompor aura soave,

Sposandosi allo spiro che d'intorno
Dalla pianta fronzuta e dall'insetto
Svolgesi in copia finchè dura il giorno (5).

Che se di questo puro alito e schietto
  Riempio cristallin vaso capace,
  E torto ferro entro v'immergo, stretto

A sottil esca accesa, ampia fornace
  Si desta, gli occhi col fulgor m'abbaglia,
  E il ferro strugge rapido e vorace.

L'incendio è tal che quell'incendio eguaglia
  Del Sole accolto in cavo speglio o lente,
  Che ogni dura materia infiamma o squaglia (6).

Con aura che l'ardor fa sì possente,
  Tu puoi scena mirabile e gioconda
  Per brev'ora offerir, e di repente

Pietre e bronzi scompor. Ma la feconda
  Arbor di Palla più coltiva e apprezza
  Per lo soave umor di che sì abbonda.

Essa de'colli la ghiajosa asprezza
  Ama e di Febo in sul meriggio i rai.
  Di fronzuto rigoglio ov'ha pienezza,

Sfrondarla; e intorno al piè sparger dovrai,
  Non ammucchiarlo, il fimo, ed il migliore
  Da crasse pelli e corna e cenci avrai.

D'april cogli le olive ; almo liquore,
  Frante dopo tre dì, daranno al saggio
  Dolce de'labbri e al limpido colore,

E dolce a quel che spande amico raggio
  Lieve salendo per la tortüosa
  Via capillar con tacito passaggio (7).

Nè men caro ti sia dell'ingegnosa
  Ape il biondo lavor, ne le cui celle
  Poi lo nettareo mele aduna e posa.

In verghe si compon candide e belle,
  Che su doppieri intorno all'ara accensi
  Portan vivaci tremule fiammelle.

Oh! come il succo de'bei fior conviensi
  A quel Dio, per cui ride il monte e il prato,
  Ardere in un cogli odorati incensi!

Se vuoi novello impasto adoperato,
  Che dall'adipe ha nome, e ne rischiara
  Con lume che men costa ed è più grato;

Prima per torchio e per calor separa
  Dal sevo l'olio qual putente feccia:
  Di poi cera gentil con mano avara

Mesci ed impasta; al fin la molle treccia
Del bambagio, anzichè si celi involta
Entro la fusa candida corteccia,

Nell'acqua immergi, u'poca polve sciolta
Nuoti del sal che dal borace uscìo.
Quindi tua stanza splenderà di molta

Luce, che ondeggiamento o scoppiettìo
Non pate o fumo, e vive e a morte viene
Senza fungo o carbon fetido e rio (8).

Ma le lucerne d'almo olio ripiene
E i ceri che finor laudò mia penna,
Dalle vie dai palagj e dalle scene

Sul Tamigi non pur o sulla Senna,
Ma del Sebeto in riva e della Dora
Già spinse in bando o di bandire accenna

Quell'idrogenio che a fiumi vapora
Lieve dall'acqua o dal carbon petroso,
E di tubi compartesi ad ogni ora

Per cammin sotterrano e tortüoso
Ad intere cittadi. In queste carte
Tutto vorrei quel labirinto ascoso

Far manifesto ; e dire a parte a parte
  Come si svolga, come si dirami
  L'infiammabil vapor con facil arte;

Come d'un tratto a mille varchi il chiami
  Sua levitade, e con che vaga e lieta
  Luce di mille fiaccole disbrami

Gli occhi de'riguardanti, e l'inquieta
  Borsa d'un anglo o gallico convegno;
  Ma il forte pianto d'Aristèo mel vieta,

E dell'offesa Pallade lo sdegno.

NOTE

—

(1) È questo il *potassio*, una delle sostanze poste dalla moderna Chimica nel novero de'metalli, e che il cel. Davy ricavò per lo primo dalla *potassa*.

(2) Sisto V. avea sotto pena severissima vietato di alzar la voce a chicchessia del popolo accorso mentre dal cel. architetto Fontana si facea levar in piedi il grande obelisco sulla piazza di s. Pietro in Vaticano. Si narra che un Bresca di s. Remo in Liguria gridasse le parole da noi rammentate, le quali salvarono l'obelisco dalla caduta imminente per lo incipiente ardere delle funi tese ed attrite. L' uomo accorto e benemerito fu da quel gran Pontefice rimunerato anzichè punito; ed i suoi discendenti godono ancora il privilegio di portare in Roma le palme per la funzione pontificale della Domenica sotto questo nome solennizzata.

(3) Le *lucerne* a *gas idrogene* sono di due sorti. Nell'una di esse il gas prodotto dall'acqua, mista con acido solforico e ferro o zinco, viene acceso dalla scintilla elettrica comunicata da un elettroforo sottoposto: nell'altra il gas dapprima arroventa la *spugna di platino* (la qual proprietà dell' idrogene è stata scoperta dal famoso Davy), di poi dalla spugna rovente resta infiammato egli stesso.

(4) Sulla proprietà che ha il *fosforo* d'infiammarsi a contatto dell'aria atmosferica, è fondata l'istantanea accensione

di que' *pirofori* (porta-fuoco) i quali sono oggidì tanto in uso e di tanta comodità.

(5) Il fenomeno della *combustione* si è da me esposto secondo la dottrina dell' illustre Lavoisier. La nuova spiegazione che comincia a darsene nella fisica coi due fluidi elettrici *positivo* e *negativo*, oltrechè non è forse ancora stabilita abbastanza solidamente, mi è puranche sembrata meno atta a porsi in verso.

(6) L'*ossigene*, sola parte dell' aria atmosferica acconcia alla combustione ed alla respirazione, ove sia puro accelera ed accresce queste due funzioni della natura in modo sorprendente.

(7) Chi desiderasse una piena cognizione sulla cultura delle olive e sul modo migliore di trarne olio, fra le altre opere che versano intorno a ciò, veda principalmente quella del P. Bartolomeo Gandolfi delle Scuole Pie.

(8) Le quì descritte sono le *candele steariche*, così dette dal greco *stear, sevo.* Non è gran tempo che esse si sono inventate ed introdotte in commercio. Il *sale di borace* poi o *acido boracico*, di cui quì si parla, non solo si può ottenere dal borace con un processo chimico, ma trovasi eziandio formato da natura, soprattutto sulle rive dei lagoni e lungo le fosse, come incontra in più luoghi di Toscana. È un sale bianco, splendente, molle, scaglioso, molto solubile nell'acqua calda, poco nella fredda.

CANTO VI.

LE OMBRE.

Desta, o Musa, la cetra a nuovo canto,
Or che sorgendo il Sol riveste e abbella
Nostro emisperio dell'aurato manto.

Canta siccome la sua figlia bella
L'ombre disegna, e queste più la fanno
Viva e leggiadra in contrastar con ella.

Sugli obietti che libero non danno
Varco alla luce, tale è lor natura (1),
Striscian que'rai che i lembi a ferir vanno;

E divergendo nello spazio, oscura
Lascian tanta region, che un'ombra accampa
Opposta al corpo e di simil figura.

Quinci di mille forme il suol si stampa,
Non che trïangolari o tonde o quadre;
E muovon tutte al muover della lampa.

Con tai vestigia multiformi ed adre
  Dell'alte moli il sorgere s'apprezza
  Senza l'aïta di dïottre o squadre (2):

Chè, quanta vêr l'ombrosa sua lunghezza
  È la verga che impugni, ed una torre
  Verso l'ombra che gitta ha tanta altezza (3).

Ma seguiamo il cammin che Febo scorre
  Dall'alba mattutina infino a sera,
  Se pur nube i suoi rai non venga a tôrre.

Quando ei tien l'orizzonte, o poca sfera
  Ave discorso, ve' come giganti
  Quasi in sembianza minacciosa e altera,

Appajon l'ombre. Oh! quanti stolti oh! quanti
  Volgono in lor pensier vasti disegni,
  Vôti il corpo, a quelle somiglianti!

Ma più s'avanza negli eterei regni
  L'astro del giorno, e ognor più brevi rende
  I mobili de'corpi ombrosi segni.

Chè, come meno obliquo il raggio scende
  Che l'orlo rade, più all'obietto presso
  Gli altri raggiugne di che il suol risplende.

Quindi taluno al cerchio sottomesso
Ch'egualmente il mondial asse comparte,
Nel momento che il Sol si sta sovr'esso

A mezzo il suo cammin, alcuna parte
Del soggetto terren non vede ombrata
Dalle sue membra (4). Allor che si diparte

L'astro dal mezzo, e sua carriera usata
Compie volgendo in giù vêr l'occidente,
Ogni ombra più e più torna allungata;

E passa per que'gradi ognor crescente,
Per cui venne scemando dal mattino
Fino al meriggio continüamente.

Simile ad ombra è l'uom quì peregrino,
Che aspetto cangia e loco e sempre ondeggia,
Ed in brev'ora fornisce il cammino:

Anzi quella pria scema e poi grandeggia;
Ma la vita mortal da che perviene
Al meriggio, ognor più manca e vaneggia.

Fedele immago dell'umane scene
Son quelle larve che in diversi metri,
E in sembianze or ferali, or liete e amène,

La luce imprenta in trapassar que' vetri
Che magici fur detti, o trasparenti
O per figure impresse opachi e tetri (5).

Chè dietro a que'cristalli ove presenti
Più presso un lume, crescon l'ombre, ed ove
Più lo rimovi, più son decrescenti.

Quinci su tondo campo or vedi prove
E fanti e cavalier far d'aspra guerra,
Ora un campion che trïonfante muove.

Quando lievi donzelle che la terra
Toccan col piede appena, e quando vegli
Che mostran curvi omai d'irne sotterra.

In linde vesti e nitidi capegli
Pria compar bel garzone, indi un aspetto
Brutto dei danni che rio morbo fegli.

Con ingegno simil ma più perfetto
Un savio indagator dirizza e spinge
Di Febo i raggi entro bujo ricetto;

E per due lenti sì li spande o stringe,
Che degli obietti ivi frapposti l'ombra
Varia, e gigante un atomo dipinge (6).

Vede che spesso chiara goccia è ingombra
Da mille insetti di strana figura,
E i difetti del nudo occhio disgombra.

Contempla la finissima struttura
D'erbe e di fiori, e scorge il moto interno
Del succo della chara, e lo misura (7).

Là un altro savio che il giro superno
De'pianeti in sua mente ave percorso,
E n'apprese le leggi ed il governo,

Aguzzo stil conficca, e col soccorso
D'acconci gëometrici strumenti
Segna dell'ombre e sì dell'ore il corso.

Ridirlo in carmi fia che invan si tenti,
Se l'ago è volto al par dell'orizzonte,
E posto incontro a qual più vuoi de'venti:

Ma saranno al desio le rime pronte,
Se qual piomba la pietra ei dritto sale
Sovra smaltato pian. Tu quì le impronte

Segna di varj cerchi a disuguale
Ampiezza e ad un sol centro; al centro istesso
L'immobil figgi acuminato strale.

Quindi pria che al suo mezzo il dì sia presso,
Stampa il confin dell'ombra, ond'è toccato
Ciascun degli archi, con un punto impresso.

Quel punteggiar oltre il mezzo iterato,
Gli archi dividi in duo per egual parte
Con diritto sentier sul pian solcato.

L'ombra ogni dì sereno ad avvisarte
Dei meriggio quì riede, e norma avrai
Per gli oriüoli di meccanic'arte (8).

Ma qual si stende ad apportarne guai
Subito ombroso velo intorno intorno?
Chi nascose di Febo i dolci rai?

Qual genio infausto feo notte di giorno?
Forse sciagure orribili minaccia?
Forse natura fa nel caos ritorno?

Con quel forte timor che il sangue agghiaccia,
Cotali grida in altre età del mondo
Mettean gli abitator, quando la faccia

Ecclissarsi vedevano al giocondo
Astro del giorno; e ancor trema il selvaggio
Che vive a' boschi americani in fondo.

Ma Sofia col sereno e vivo raggio
  Della sua luce fa le genti accorte,
  Di verità maestra e di coraggio.

L'ascolta, o folle, cui le guance smorte
  Rendon l'eclissi ancor: Varia ed insieme
  Costante è quella legge, onde son scorte

Le sfere in lor cammin. Le vie supreme
  Di là dal Sol non tien la luna unquanco,
  Quasi colei che discostarsi teme

Dalla terra: ma spesso al lato manco
  La terra ha il Sol, e vede in ampia mole
  La luna comparire al destro fianco.

Altre fïate fra la terra e il Sole
  La luna è posta; e quando in filo retto
  Son tutti i centri lor, forza è che invole

Al terrestre il lunar globo l'aspetto
  Dell'astro, or tutto, ed or per sua parvenza (9)
  Ne lasci un rilucente anel perfetto.

E allor ch'è drittamente in tua presenza
  La terra, o luna, e il Sole a lei di retro,
  Tu del raggio febèo ti trovi senza:

Ma non appien si fa tuo disco tetro;
 Chè rifratto dall'aëre sembianza
 Ti dà un barlume di sanguigno spetro (10).

Tal seguon con mirabile costanza
 Vostre eclissi tenor: cent'anni e cento
 Il geomètra nel predirle avanza.

Sol per divino insolito portento
 V'ottenebraste allor che sulla croce
 De'vostri moti il Reggitor fu spento.

Solo del gran Giosuè pronto alla voce
 L'astro maggior ritenne i passi sui;
 E al pregar d'Isaia tornò veloce

Per dieci gradi, e l'ombre e 'l dì con lui (11).

NOTE

—

(1) Da quali cause veramente dipenda l'opacità di molti corpi e la trasparenza di molti altri, tuttavia s'ignora. Nondimeno si tornerà in altro luogo su questo proposito.

(2) La squadra e la diottra sono strumenti geometrici acconci a prendere le misure dell'estensione.

(3) Paragonando l'ombra di un corpo di nota altezza con quella di un corpo d'altezza ignota parallelo al primo, se ne deduce l'altezza di questo con una proporzione geometrica; perocchè le due altezze stanno fra loro geometricamente come le due ombre.

(4) Gli oggetti sottoposti all'equatore non gittano ombra quando il Sole è al meridiano del luogo, per essere allora i suoi raggi esattamente perpendicolari.

(5) La *lanterna magica.*

(6) Il *microscopio solare*; il quale tornerà in campo altrove, come anche la lanterna magica e la *fantasmagorìa.*

(7) La *chara* è un vegetabile che abbraccia molte specie, e vive ne'luoghi acquosi. L'ab. Bonaventura Corti nel 1774, e meglio il Prof. Amici nel 1814 scopersero in questa pianta la continua circolazione di un umore per mezzo di correnti ascendenti e discendenti in tubetti cilindrici. Il sig. Paolo Barbieri, custode dell'orto botanico di Mantova, è stato quindi il primo a rendere vieppiù palese questo recon-

dito fenomeno col microscopio solare. Vedi Bibl. Italiana. Febbrajo 1840.

(8) Il *gnomone* delle *meridiane* può avere diverse posizioni rispetto all'orizzonte. Le più comuni però sono la *parallela* e la *perpendicolare*. A dichiarare gli orologj solari del primo genere è d'uopo di cognizioni astronomiche, di figure geometriche e di calcoli inaccessibili alla poesìa. Quelli del secondo genere, quì descritti, porto fiducia che si comprendano abbastanza dai versi, senza che più nulla aggiunga di schiarimento in questa nota.

(9) Quantunque la luna sia di gran lunga più piccola del Sole, nondimeno è piccolissima la differenza fra i loro diametri apparenti, perchè il Sole dista da noi di gran lunga più che la luna. Siffatta differenza però varia al variare delle loro distanze; e talvolta i due diametri si eguagliano, talvolta un d'essi è maggiore dell'altro o viceversa. Se i due diametri apparenti s'eguagliano, o quello della luna è maggiore, l'ecclisse del sole sarà *totale*: nell'altro caso è *annulare*. Si avverta che quì il termine *parvenza* si è preso nel senso di *picciolezza*, come s'usa da buoni scrittori, non meno che in quello di *apparenza*.

(10) Nella durata della sua eclisse non cessa la luna d'esser visibile, ma apparisce come un disco rossastro, attesochè i raggi solari, penetrando obliquamente nell'atmosfera terrestre, si rifrangono, e continuando il loro cammino nello spazio illuminano la luna alcun poco.

(11) Nel libro IV. dei Re c. 20. si legge che a richiesta dell'infermo Ezechia ed alle preghiere d'Isaia l'ombra nell' orologio di Achaz tornò indietro per dieci gradi. Su questo

prodigio gl'interpreti sono dissenzienti, stimando alcuni che per una causa sovrannaturale bensì, ma particolare, il moto retrogrado dell'ombra si limitasse al detto orologio, senzachè punto si variassero i moti del sistema planetario; stimando altri che tutto il sistema soffrisse un analogo mutamento. Qualunque sia più giusta delle due sentenze, noi abbiamo abbracciata quella che ci è parsa prestarsi meglio alla poesia. Avvertiamo poi che in tutto questo canto, nel descrivere i fenomeni delle ombre, abbiamo supposto in moto il Sole e non la terra, per seguire non solo le apparenze, ma benanche l'ordinario linguaggio de'trattati scientifici su tale argomento: imperocchè i risultati sono sempre ad un modo, o si faccia muovere il Sole o la terra; e d'altronde fingendo mobile il Sole, i movimenti delle ombre si concepiscono più immediatamente.

CANTO VII.

REFLESSIONE DELLA LUCE NEGLI SPECCHI PIANI.

Qualor d'un fonte cristallino in riva
Mi sto fra l'erba mollemente assiso,
E tempero il calor dell'aura estiva;

Mi ritorna del misero Narciso
La ria sorte al pensier, che spento giacque
Per lo specchiar nell'onde il vago viso.

Fresche soavi e limpide eran l'acque,
Nè le increspava auretta in quell'istante
Quando il garzon tanto a sè stesso piacque.

Tu fosti la crudel! Il suo sembiante
Tu ritraendo, o luce, in quegli umori,
Di sè medesmo lo rendesti amante.

Ma che diss'io? Tal degl'incauti cuori
È il funesto destin, che dan ricetto
Ed esca perigliosa a folli amori.

Oh! quanti ad or ad or volgon lo schietto
Cristallo imitator della natura
In consiglier di sconsigliato affetto!

Ma la figlia del Sol candida e pura
Segue il cammin che le segnò l'Eterno
Quando partilla da la notte oscura.

Al varïar de'corpi e dell'esterno
Temperamento lor, de'raggi ancora
Varia il tenore in penetrar l'interno.

Quinci ora nullo, or solo in parte, ed ora
Tutto il fascio de'rai torna respinto;
E del tornar una è la legge ognora.

Chè quanto sullo specchio ov'egli è spinto
S'inchina il raggio nel cader da un lato,
Tanto dall'altro dechina sospinto (1).

E all'occhio che del lume ond'è toccato
Drittamente alla traccia ognor tien dietro,
Lo stesso punto onde quel raggio è nato,

Entro lo speglio pingesi, di retro
Così discosto come ei sta remoto
Dal piano anterïor del terso vetro (2).

Quindi gran vôto appar u' non è vôto,
Per cui s'aggiran forme a'corpi eguali
Ne' lineamenti nel color nel moto.

O tu che inoltri il piè nelle regali
Aule di nitidissimi cristalli
Adorne le pareti, ove i mortali

S'adunano festosi a cene e a balli,
E stan pendenti dal soffitto adorno
Vaghe lampe in simmetrici intervalli;

Ve'siccome gli specchi intorno intorno
Moltiplican le faci, e in quelle stanze
Cangian la notte nel più chiaro giorno.

Così de'danzatori e delle danze
E delle mense e degli aurati arredi
Crescere a cento a cento le sembianze;

Così lo spazio da ogni lato vedi
Allungarsi, che quasi degl'incanti
Entro il palagio soggiornar ti credi.

Ma son troppi i bagliori ed i festanti
Tumulti in queste sale; e sol di blandi
Placidi obietti son miei sensi amanti.

Perchè più ancora il lampeggiar de'brandi
 E di cent'altri di morte strumenti
 Abborro e fuggo quai mostri esecrandi.

Talor piuttosto fermo gli occhi intenti
 Nel tubo, u' fra due spegli a un lembo annessi
 E all'altro acutamente divergenti,

Pochi lapilli a varie tinte impressi
 De'rai per lo continüo rimbalzo
 Scherzevoli moltiplican sè stessi.

Tosto che poco aggiro o abbasso o inalzo
 Il tondo arnese, cangiasi l'immago
 Anche d'un sol lapillo al primo balzo:

E sempre nuovo armonïoso e vago
 È loro aspetto, e ne può trar modello
 Man del telajo esperta ovver dell'ago (3).

M'è grato il tremolìo scherzoso e snello
 Che suso per le volte il Sol riceve
 Dall'acqua di domestico vasello:

E a tal basta nell'onde un lieve lieve
 Fluttüamento, chè maggior due volte
 Prender velocità l'immagin deve (4).

De'poggi or miro le ridenti e colte
Cime in laguna limpida e gioconda
Ed arbori e capanne capovolte;

E membro il cane allor che sè nell'onda
Visto e la preda che tra'denti avea,
Per addoppiarla aprì la bocca immonda:

Sì, lasciando cader quel che strignea,
Nulla strinse: oh! degnissima fortuna
D'avidità non mai satolla e rea!

Ora d'esterno obietto ad una ad una
Le parti osservo pinte in bujo loco
Da'rai cui speglio indrizza e lente aduna.

Quivi ciascuno con poc'arte e in poco
D'ora è pittor; poichè toccar que'segni
Con la matita è facil opra e giuoco.

Ma qual di Gallia tra'ferventi ingegni
Surse genio novello? E come astringe
La luce stessa ad imprentar disegni?

Ogni specchio l'immagine sol finge,
E ratta si dilegua in quel momento
Che spar l'obietto o il lume che la pinge.

Ma di Daguerre sull'industre argento
L'effigie s'incatena e imprime e dura
Quasi per arte magica o portento.

Delle genti al desio quel di natura
Pittore e scrutator solerte Gallo
Sua mira invenzïon non tenne oscura.

Egli argentato lucido metallo
Sovrappone all'iodio infin che sia
Di quel denso vapor spalmato e giallo (5).

Poscia l'immago cui per lente invia
Vivido il Sol, sopra v'accoglie, e impressa
L'immago è già; ma non si mostra pria

Che posto a semiretto angol sott'essa
In larga coppa caldo argento vivo
L'aura il quadro ne beva in suso emessa.

Allor tu vedi, qual incanto divo,
In vaghe forme nitide e lucenti
Più che per punta di ferro incisivo

Mosso da sperta man, ratto parventi
Tu vedi e bei palagj e torri e tempj
E fiumi e ponti e navi e belve e genti

Sovra l'argenteo campo; e sì riempj
I tuoi desir, che trovi in simulacro
Quì di natura i più minuti esempj.

Al fin salino chimico lavacro
Terge tutto il lavor, che fia dell'arte
Splendido monumento eterno e sacro.

Vanne altero, o Daguerre: in ogni parte
Già tue laudi portò con salda penna
La fama, e invidia in van sue grida ha sparte.

Poi che i savj parlaro, in sulla Senna
Della natura interpreti, e 'l mertato
Premio ti fu concesso, in vano accenna

Altro inventore di sederti a lato (6).

NOTE

(1) Il teorema di cui quì si parla, è il seguente „ l' angolo d' incidenza eguaglia l' angolo di riflessione „ cioè se un raggio di luce batte sovra un piano reflettente, nel rimbalzare forma con esso piano un angolo eguale a quello che ha formato nel cadere; oppure sono eguali i due angoli che i due raggi incidente e reflesso formano colla perpendicolare tirata al punto di contatto.

(2) L'occhio riferisce mai sempre gli oggetti o le loro immagini all'estremità dei raggi visuali che partiti da esse vengono a colpirlo. Ciò posto, la geometria dimostra assai facilmente che i raggi reflessi dallo specchio piano, se si suppongono prolungati al di dietro dello specchio, s'incontrano a fasci a fasci in punti che distano posteriormente dalla superficie quanto distano anteriormente i punti corrispondenti dell' oggetto: ma quelli sono i punti dell' immagine portati all'occhio dai raggi visuali: dunque essa immagine dista al di dietro dallo specchio quanto l'oggetto ne è lontano d'innanzi.

(3) Lo strumento che qui abbiamo descritto, ha nome *caliscopio*, o *indicatore di cose belle.*

(4) A ben intendere la ragione perchè ad ogni ondeggiamento dell'acqua su cui batte il Sole, l' immagine di questo si muova con doppia celerità, si supponga che la superficie dell'acqua sia uno specchio mobile intorno ad un asse, e che su di esso dia un raggio di Sole il quale formi col suo piano un angolo p. e. di 30 gradi; anche il raggio

reflesso formerà dall'altra parte un angolo di 30. Ora lo specchio si muova di 10 in guisa che l'angolo d'incidenza diventi di 40 gradi; altrettanto dovrà essere l'angolo di riflessione: ma onde ciò si verifichi è d'uopo primo che il raggio reflesso riguadagni i 10 che avea perduto pel moto dello specchio, il cui piano si è avvicinato di tanto al raggio reflesso di quanto si è allontanato dall'incidente, secondo che ne percorra altri 10 per giungere ai 40. Dunque mentre il raggio incidente si muove di 10, il reflesso si muoverà di 20, cioè del doppio.

(5) L'*iodio* è una sostanza scoperta dal sig. Courtois nel 1811. Fra le altre sue proprietà ha quella di produrre un vapore di un bellissimo color violetto, il quale spandendosi, e combinandosi coll'argento della lamina metallica, di cui quì si parla, la cuopre di una patina giallognola. Inoltre questo vapore è il più denso fra i conosciuti finora.

(6) Questo canto fu inserito nell'*Album* non molto dopo che il cel. chimico e pittore Daguerre ebbe fatta di pubblica ragione la sua meravigliosa scoperta, e riportatone condegno premio per giudizio dell'Accademia delle Scienze di Parigi. Non ignoro che il suo trovato si è quindi perfezionato vieppiù o per opera sua stessa o per quella d'altrui: ma ho stimato bene di null'altro aggiugnere nel canto presente intorno a ciò, perchè veggo che altrove mi tornerà la favorevole occasione di dirne novellamente. Intanto mi gode l'animo di poter annunziare, che fra quanti in Roma si occupano in ritrarre col Dagherrotipo, si distingue particolarmente il mio pregiabile amico sig. Achille Morelli, sì per la nitidezza e precisione come per la moltiplicità de'suoi lavori.

CANTO VIII.

RIFLESSIONE DELLA LUCE NEGLI SPECCHI CONVESSI.

Quanto m'è dolce entro le quete soglie
Il piè recar, ove dell'alma luce
I tersi arnesi sapïenza accoglie!

Quivi seguendo tal maestra e duce
Contemplo i varïabili reflessi,
Che in vetri o bronzi curvità produce.

Perchè da'spegli in circolo convessi (1)
Come il lume rimbalzi, e qual dipinta
Degli obietti l'immago appaja in essi,

Or canterò; se pur mia Musa vinta
Non è dall'arduo tema, e mi consente
Favella ai rivi d'Elicona attinta.

Sovra nitida sfera da lucente
Punto caggian due rai (2): quinci sbalzato
Più si fa l'un dall'altro divergente;

Chè, quella tondeggiando in ogni lato,
  Da un raggio più, dall'altro men dechina
  L'arco da lor percosso e irradïato (3).

E come il guardo diritto cammina
  Entro lo speglio, a ricercar là dove
  De'raggi appar l'incontro; più vicina

Che in pian miraglio d'uopo è che ritrove
  Lor congiuntura, e sì la vista ancora
  Del punto, onde l'un raggio e l'altro muove.

Però l'effigie ivi sta ritta ognora
  Alla circonferenza entro e più presso
  Che non l'obietto accostisi di fuora (4).

E dal maggior dechinamento istesso
  Infra li raggi, avvien che sia l'obietto
  Dalla pintura in minor metro espresso (5);

Onde veggiam talor quì nostro aspetto
  Fatto pigmèo, e qui possiam l'immago
  Di più cose schierar in campo stretto.

Così se ad orizzonte ameno e vago
  Speglio presenti che s'incurvi lieve,
  Di bella scena farai l'occhio pago:

Chè scorgerai ritratti in cerchio breve
  Case, campi, torrenti, uomini e fiere,
  Arbori a'monti in vetta o scogli o neve (6).

Se il vetro o bronzo cui la luce fere,
  Ha cilindrica forma, irto e stravolto
  Ogni sembiante ti farà vedere:

Chè per lo lungo vien l'obietto accolto
  Giustamente, e ogni raggio tien suo corso
  Qual da forbita lama indietro volto:

Ma per lo tondo, più s'incurva il dorso,
  Più 'l simulacro impicciolito e guasto
  Rendono i raggi nel tornar retrorso (7).

Su quel ti specchia: e sì strano contrasto
  In veder fra le tue dipinte forme,
  Dirai: me stesso a ravvisar non basto.

Non fanno così orribile e deforme
  Crude convulsïon sembianza umana,
  Nè cotai vede spettri egro che dorme,

Qual di mostri famiglia orrida e strana
  Genera speglio che a cilindro o cono (8)
  Piegato sia. Ma se dal ver lontana

Appar l'effigie, ove de'corpi sono
Ben composte le parti; il brutto prende
Quivi talor leggiadro aspetto e buono.

Così distinta l'immago si rende
Di tai delineate e pinte carte,
U' l'occhio erra confuso, e nulla apprende.

Pur che sian ôpra di scïenza ed arte,
Qual geometria ed ottica richiegge,
Con giusta discordanza in ogni parte;

Terso cilindro, per la varia legge
Del suo reflesso, in natural prospetto
Le pone; e l'uno error l'altro corregge (9).

Deh! perchè la bruttezza ed il difetto,
Onde sformano i vizj l'uman core,
Sì lievemente esser non può corretto?

Or se vuoi speglio che grande stupore
Rechi per molta illusïon che acquista;
Prendi cristal, di che l'anterïore

Piano perfetto sia, ma in un frammista
Abbia di cavitade e di pianura
La faccia che s'asconde all'altrui vista.

Di stagno e vivo argento la mistura
Stendi su quella: il lume che respinge,
D'un obietto ritrae varia figura.

Chè parte in natural sembiante il pinge,
Parte il convesso di metal coverto
In arco lo ripiega e lo restringe (10).

Ma da questi ad eccelsi or mi converto
Maggiori spegli; e già dispiega il volo
La fantasia per lo gran cielo aperto.

Nel primo alzarmi d'esto basso suolo
Oh! quale i' sento alle montagne in vetta
Per l'ossa un gel, che ansia produce e duolo!

E d'onde mai sì fredde aure ricetta
L'etereo spazio, e queste cime un manto
Preme di neve a mucchi a mucchi stretta?

Non ultima cagion di rigor tanto
È la piramidal forma convessa
De'monti, d'onde il Sol non tuttoquanto,

Sì poca parte è de'suoi rai reflessa:
Quinci d'ardore minor copia indietro
Che in valle cava o in piani campi è messa (11).

Pur seguo il vol: limpido azzurro vetro
È il cielo: il Sol disparve, e già ciascuna
Stella ritorna di sue danze al metro.

Quanto è bello veder l'argentea luna
Nel mar specchiarsi, e diradar l'orrore
Tacito e mesto della notte bruna!

Ma se porge il marin placido umore
Specchio alla luna, tondo speglio è dessa
Del maggior astro al vivido fulgore.

Urania, or tu inspira: in carmi espressa
Suoni per te la varïabil forma
Di quel pianeta che più a noi s'appressa.

Triplice moto il lunar globo informa:
In sè stesso, alla terra intorno gira,
E intorno al Sole di lei segue l'orma.

Di questi avvolgimenti ognun cospira
Sì che le nostre regïon terrene
Di Cintia ognor la stessa faccia mira (12);

Ma con luce inegual: quando s'attiene
Infra la terra e il Sol, si cela a noi;
Chè sull'opposta faccia il lume viene.

A lenti gradi si discosta poi
  Dal maggior astro; e allor più e più crescente
  Mostra la luce sovra i corni suoi.

Finchè tutta irraggiata in orïente
  Ella s'affaccia: quindi al par decresce
  Tornando a poco a poco in occidente.

Perchè quando il lunar dorso rïesce
  Orïental, dirai: luna mancante;
  Se il vedi occidental, dirai che cresce (13).

Nè Cintia sola è specchio al folgorante
  Astro del dì: ma ogni altra opaca sfera
  Veste di que'fulgori il suo sembiante.

E sebben poco di febèa lumiera
  Renda; chè il più da divergenza è spersa,
  O per entro assorbita avvien che pera (14):

Pur quando notte è d'oceàno emersa,
  Rosseggiar vedi il sanguigno pianeta
  Di Marte, e Giove bianca luce versa (15).

Venere oh! quanto, tutta vaga e lieta
  Al par di quella diva ond'ebbe nome,
  Splende e sfavilla in limpid'aura e queta!

Scomparso appena il Sol, mira siccome
In piaggia occidental primiera stella
Spiega l'aurate sue tremule chiome.

Poi quando spunta in ciel l'alba novella,
Mirala in orïente, e la vedrai
L'ultima ad occultar sua faccia bella (16).

Ma suoi non sono que'lùcenti rai:
Li riceve dal fonte almo che piove
Luce a torrenti, nè la perde mai;

Immagine di Lui, che tutto muove,
Nutre, avviva e rischiara; e far gli piacque
Spegli di sua virtude e chiare prove

Sole e stelle e pianeti e terra ed acque.

NOTE

—

(1) Gli specchi convessi possono ricevere infinite curvature; ma i più comuni e quelli che danno effetti meno complicati, sono i circolari.

(2) Per maggior semplicità e chiarezza si suppongono due soli raggi incidenti, come sogliono fare anche i fisici che trattano questa materia matematicamente. Ma è agevole intendere che quanto si dimostra di due raggi contigui, avviene fra un numero qualsivoglia di raggi presi successivamente.

(3) Avendo la sfera una curvatura uniforme in ogni senso, affinchè gli angoli di reflessione eguaglino quelli d'incidenza, i raggi rimbalzati dalla sua convessità dovranno discostarsi l'uno dall'altro più degl'incidenti. Il perchè raggi incidenti paralleli si riflettono divergenti, i convergenti si riflettono meno convergenti o paralleli o divergenti, ed i divergenti divergeranno più che prima dopo la riflessione. Ciò si raccoglie chiaramente dalla semplice ispezione di acconce figure, e si può inoltre comprovare con facili esperienze nella camera oscura.

(4) Dalla divergenza de'raggi riflessi dallo specchio convesso deriva che il punto immaginario di loro concorso (punto ove la nostra vista riporta l' effigie dell' oggetto da cui partono essi raggi) sta più vicino alla superficie che negli specchi piani (V. Canto VII. N. 2). Ond'è che l'im-

magine dell'oggetto si dipinge internamente più presso alla superficie di quello che sia l'oggetto esternamente. Per la stessa ragione della divergenza i raggi reflessi non s'intersecano mai prima di giugnere all'occhio: dunque l'immagine deve sempre apparir diritta, e non mai capovolta come può accadere negli specchi concavi.

(5) Dalla stessa divergenza de' raggi accresciuta dalla riflessione degli specchi convessi risulta che l'ampiezza dell' immagine rappresentata allo spettatore deve apparir più picciola dell'ampiezza dell'oggetto. Anche le verità di questa nota e dell'antecedente si rendono sensibilissime al solo guardar figure appositamente delineate colla massima semplicità.

(6) Sebbene gli specchi convessi per le suddette ragioni deformino le immagini degli oggetti; ciò non ostante ove lo specchio sia largo assai e di poca convessità, e l'oggetto sia notabilmente discosto, le immagini s'impicciolliscono bensì, ma poco o nulla si guastano nelle forme: quindi è che il pittore o il disegnatore può valersene con buon successo per ridurre un quadro dal grande al picciolo.

(7) Lo specchio cilindrico riunisce il piano nel senso dell'asse, ed il convesso nel senso delle sezioni perpendicolari all'asse: perciò si compongono in esso i fenomeni degli altri due specchi in un modo che varia al variare del diametro della base, e differiscono da quelli che hanno luogo negli sferici.

(8) Appunto perchè i diametri delle sezioni perpendicolari all'asse vanno mano a mano decrescendo, perciò le immagini dipinte dagli specchi conici sono ancora più deformate di quelle che offrono i cilindrici e gli sferici.

(9) Siffatti cartoni si trovano nei gabinetti di ottica, e servono a sorprendere e a dilettare i curiosi.

(10) In questi specchi la sorpresa nasce principalmente dall' opposizione fra le sensazioni del tatto e della vista. Colle mani si sente piana la superficie esterna, mentre che l'amalgama di cui sono intonacate le interne cavità, offre ai raggi penetrati pel cristallo una superficie convessa che li riflette nel modo proprio della convessità.

(11) A produrre il freddo sulle montagne concorrono più cagioni: la debile riflessione, qui espressa, operata sui raggi solari dalla forma in gran parte convessa dei monti medesimi: l'aria ivi più rarefatta, i cui vôti riempie il calorico a spese de' corpi circostanti : il più libero spirar de' venti : la maggior distanza dal calor centrale della terra.

(12) I varj moti ond' è animata la luna, fanno che essa tenga sempre lo stesso emisfero rivolto alla terra; il che si conferma dalla costanza della figura e del sito in cui si vedono le sue macchie.

(13) A dare una compiuta spiegazione delle fasi della luna si richiederebbe un assai lungo discorso coll' intervento di figure e dimostrazioni geometriche. Ma cotesti fenomeni essendo in questo canto incidenti anzichè principali, l'A. confida che i lettori siano per appagarsi del rapido cenno datone nei versi.

(14) Una parte della luce che il Sole invia ai pianeti, è dai medesimi assorbita; un'altra parte è dispersa irregolarmente nello spazio per la divergenza dei raggi rimbalzati dalle loro superficie convesse. Quindi all'occhio non ne perviene se non una picciola porzione : la quale nondimeno è

bastevole a farci ben distinguere ad occhio nudo varj pianeti, e principalmente (oltre la luna) Venere, Marte e Giove; non basta però a dar segni di calore neppur nella luce lunare.

(15) Marte e Giove si riconoscono di leggieri, il primo alla luce rossastra e quasi sanguigna, il secondo alla luce grande, bianca e tranquilla.

(16) Venere si mostra il più brillante di tutti i pianeti: apparisce in occidente poco dopo il tramontar del Sole, e in oriente poco prima del suo nascere; perciò fu detto ora *Hesperus* o stella della sera, ora *Lucifer* o stella del mattino. Si fa talvolta vedere di pieno giorno in un cielo assai puro e limpido, come asserì Galileo, e come accadde in Inghilterra il 21 Luglio 1710, in Parigi nel 1750, in Firenze e in altri luoghi d'Italia nel 1801 e nel 1813, ed ultimamente qui in Roma nella prossima decorsa estate. Nella zona torrida questo fenomeno è più frequente.

CANTO IX.

RIFLESSIONE DELLA LUCE NEGLI SPECCHI CONCAVI.

Giù da'pianeti, e dagli eterei campi
Riedo nel dilettoso almo ricetto,
U' de'tersi metalli i fuochi e i lampi

Lice coll'arte variar. Subietto
Il cavo speglio ora m'appresti ai carmi,
E di sue viste il multiforme aspetto.

Ma quì del tuo poter forte aitarmi
Deh! non isdegna, Apollo; chè ai concenti
Via più ritrosa la scïenza or parmi.

Cava parte di sfera i divergenti
Rai fa diverger men dopo il riflesso,
E più converger face i convergenti:

Però che l'arco al raggio ito sovr'esso
S'inchina, e più s'inchina a poco a poco
A ogni altro raggio che viene d'appresso (1).

Quinci cangiando sua distanza e loco
L'obietto, pur dovrà con vago errore
Del simulacro varïare il giuoco (2).

Tu v'appresenta o penna o dardo o fiore:
S'ei dista men di mezzo il fil che il centro
Giugne e l'arco d'un circolo maggiore (3);

Dopo lo speglio al falso vôto dentro
Diritta sì, ma più che il fior lontano
Ne sia di fuor, starà l'effigie addentro (4).

Maggiore ampiezza che in miraglio piano
Pur prenderà; nè questo è meraviglia
A chi sa i modi del vedere umano.

Convergenza dilunga ed assottiglia
De'simulati rai l'interna cima,
Che del fior mostra un punto a nostre ciglia:

Quindi è pur che più lunge uno s'imprima
Dall'altro estremo a quella curva drento:
Perchè cresce l'immago e più s'adima (5).

In terso vetro che s'incavi lento,
Così ti specchia, e nel veder tua faccia
Gigante, avrai di te stesso spavento.

Quando nel mezzo del cammin si faccia
  Il fiore tra lo speglio e il centro, allora
  L'occhio immago scoprir in van procaccia:

Poi che i raggi, onde sian chinati ognora
  Nel venir e nel riedere ugualmente,
  Paralleli rimbalzano di fuora;

E corron nello spazio immensamente,
  Senza unquanco baciarsi e in un fastello
  Pupille penetrar quantunque intente (6).

Pur se alla luce qui manca il pennello
  D'effigie a colorir vetro o metallo;
  Non fia vano il chiarore paralello:

Qualora per lunghissimo intervallo
  Vuoi tramandar il lume, anzi a sì fatto
  Speglio e in quel punto abbia la face stallo (7).

Più lunge or dallo speglio il fior sia tratto
  In vêr lo centro della sfera: oh! quanto
  Dell'effigie si muta e loco ed atto!

Varia in ampiezza, e come per incanto
  Sossopra e fuori dello specchio è messa
  Di là dal centro, cui s'accosta intanto

Che più l'obietto quivi ancor s'appressa:
Però che alla pupilla non avrai
La lucente piramide reflessa,

Mossa da un punto, e il punto non vedrai;
Se non si secan prima in lor cammino
Tra l'occhio e'l fiore i convergenti rai (8).

Ed oh! dolce sorpresa! Un mazzolino
Di rosa e giglio e anemone e vïola
Fra speglio e centro, più al centro vicino,

Tu colloca; la vista indi ne invola
Dall'altra parte con la man: repente
Chiama alcun spettator; l'immago ei sola

Ammirerà nell'aëre pendente
A prodigio simil, se le pupille
Loca di là dal centro acconciamente.

Tali parvenze in mille guise e mille
Cangiar t'è dato, ed ingannar, se il vuoi,
Chi l'arte ignora che dal ver sortille.

Ascondere lo specchio e gli atti tuoi
Non che l'obietto, e per forata imposta
Spinger l'immago e dirizzar tu puoi.

Quinci in urna talor che fuori è posta,
Pianta al vero simil ratto s'innesta,
Tal che a fiutarla alcun sue nari accosta.

O sul confin di ben foggiata vesta,
Cui portar soglia un pargolo, ti lice
Giugner l'effigie della cara testa,

Così che l'amorosa genitrice
Corra all'amplesso del figlio diletto,
E sol trovi una forma ingannatrice.

Ovvero di talun sul gonfio petto
Puoi d'improvviso appendere un'insegna,
Aerea sì ma di fulgor perfetto.

Ma il fior nel centro dello specchio or venga:
Suo simulacro dispar, sovraggiunto
Al fior; sol questo di più luce segna.

Chè ciascun raggio dall'obbietto giunto
In sullo speglio, suo cammin riprende,
E ricade di sua partita al punto:

Però che al paro quinci e quindi pende
Sull'arco; qual da geometrìa s'impara,
Che ad ottica la destra amica stende (9).

Così riverberando assai più chiara
Spande sua luce la notturna lampa
Onde portico o strada si rischiara.

Se al fin oltre del centro il fior si accampa;
Per lo converger più, men che l'obietto
Lungi al miraglio in aëre si stampa,

E metro ave del vero più ristretto,
Pur il di sotto rivolge di sùe,
Per lo secar de'raggi, il pinto aspetto (10).

Oh! quante volte in guardar amendue
Immago e fior, ritorna al mio pensiero
L'umano cor e l'apparenze sue!

Chi picciol di valor, mentendo il vero,
Grande ai detti s'infinge ed al sembiante;
Chi in vista umil degnissimo é d'impero.

Spesso cui fe' natura in piede stante,
Dell'ôr la luce o degli onor travolge,
Sì che va il capo ov'erano le piante:

E tale fra il pantan si capovolge,
Quale un dì l'Alighier vide lo stuolo
Del rio Simone entro le inferne bolge:

O come snello più di cavrïolo
Il ciurmador saltante si tramuta
Co'piedi in aria e con le mani al suolo,

E più ch'uomo par belva alla veduta.

NOTE

(1) Lo specchio sferico concavo produce effetti contrarii a quelli che genera lo specchio convesso: in questo i punti di un archetto ove battano i raggi provenienti da uno stesso punto luminoso, vanno mano a mano *declinando* dai raggi che quinci e quindi si allontanano dalla perpendicolare; in quello essi punti *inclinano* verso i raggi. Ond'è che come il primo tende colla sua reflessione a far divergere i raggi incidenti (V. Canto VIII. N. 3); così il secondo tende a farli convergere: perciò il convesso è anche chiamato specchio di *divergenza* ed il concavo di *convergenza*. Dunque se sul concavo cadono raggi di luce divergenti, saranno reflessi o meno divergenti o paralleli o convergenti: se i raggi incidenti sono paralleli, si rifletteranno convergenti: se sono convergenti, convergeranno vieppiù dopo la riflessione. Anche qui l'osservazione di figure delineate con molta semplicità rende chiara ogni cosa, e l'esperienza conferma il discorso.

(2) Le immagini rappresentate dagli specchi concavi variano moltissimo nel sito, nella grandezza, e nella direzione delle loro parti, al variare che fa la distanza dell' oggetto posto direttamente incontro allo specchio. Ciò proviene dalla varia posizione respettiva che hanno fra loro i raggi incidenti secondo la distanza dell' oggetto da cui partono, e quindi dalla varia posizione respettiva che prendono nel

convergere dopo la reflessione. Perciò in questo canto si espongono i principali fenomeni delle immagini supponendo collocato l'oggetto: 1. fra il vertice dello specchio ed un punto che dal medesimo disti meno di mezzo il raggio della sfera di cui lo specchio è parte: 2. nel punto di mezzo fra il centro della sfera e il vertice dello specchio: 3. fra questo punto e il centro della sfera: 4. In questo centro medesimo: 5. al di là di esso centro a distanza finita.

(3) Il filo che unisce il centro e l'arco d'un circolo maggiore, ossia il raggio d'un circolo massimo, è lo stesso che il raggio della sfera. Abbiamo evitato nella poesia il termine *raggio* in questo senso geometrico, perchè già troppe volte esso cade riferito alla luce.

(4) In questo 1. caso i raggi cadendo sullo specchio molto divergenti attesa la gran vicinanza dell'oggetto allo specchio, vengono ripercossi puranco divergenti, ma però meno di quello che sian nel cadere: quindi supponendo prolungati dietro allo specchio i raggi reflessi e i raggi diretti, quelli s'incontrerebbero in punti più remoti dalla superficie: ma a questi punti di concorso, quantunque solo apparenti, l'occhio riferisce l'immagine dell'oggetto: dunque essa immagine comparirà diritta dietro allo specchio, ed in maggior distanza che nello specchio piano, cioè in distanza maggior di quella in cui si trova l'oggetto anteriormente (V. Canto VII. nota 2.).

(5) Siccome l'occhio riferisce l'immagine dell' oggetto ai punti ove concorrerebbero i raggi reflessi, se si potessero prolungare dietro allo specchio; e questi punti sono più remoti dalla superficie dello specchio di quello che sareb-

bero i punti di concorso de' raggi diretti (V. nota antec.): così i punti che segnano le estremità dell'immagine, distano fra loro di più che non disterebbero i punti estremi dei raggi diretti; e perciò l'angolo ottico, sotto il quale si vede l'immagine, è maggiore dell'angolo ottico dell'oggetto, cioè quella apparisce più grande di questo. È agevol cosa il descriver figure che rendano evidente il detto fin quì e quello che si dirà nelle note seguenti. Intanto si avverta che quí si è usato *convergenza* in vece di *divergenza diminuita*, e che per *raggi simulati* s'intendono i supposti prolungamenti dietro allo specchio dei raggi reflessi.

(6) In questo 2. caso i raggi mandati dall'oggetto sullo specchio hanno tal divergenza fra loro che vengono reflessi paralleli. Quindi non s'incontrano mai nè realmente davanti allo specchio nè simulatamente dietro al medesimo; e per questo non formano alcuna immagine distinta.

(7) Collocando d'innanzi ad uno specchio concavo nel punto quì considerato una fiaccola, i raggi reflessi portano il lume a grandissima distanza in virtù del loro parallelismo. Perciò siffatta illuminazione può riuscire utilissima in molte circostanze.

(8) Stando l'oggetto fra il punto medio del raggio della sfera ed il suo centro, i raggi inviati cadono sullo specchio meno divergenti che nei casi già contemplati. Perciò 1. saranno reflessi convergenti: 2. concorreranno in punti posti davanti allo specchio, ed ivi pingeranno l'immagine. 3. pingeranno l'immagine rovesciata, perchè intersecandosi prima di giugnere all'occhio dello spettatore, riportano i punti dell'oggetto da cui partono, in direzioni opposte: 4. final-

mente la grandezza dell'immagine sarà maggiore o minore secondo la minore o maggior distanza dell' oggetto dallo specchio. Questo uscir fuori dallo specchio e mettersi capovolta in aria che fa l'immagine, è uno de'più graziosi e sorprendenti fenomeni degli specchi concavi, e si può variare in mille modi producendo scherzi, alcuni dei quali noi riportiamo nelle terzine che seguono.

(9) Nel 4. caso i raggi di luce inviati dall'oggetto diventano raggi della sfera, i quali essendo perpendicolari alla sua superficie, come si ha dalla geometria, debbono ritornare nel centro per la stessa strada, affinchè riescano eguali gli angoli d'incidenza e di reflessione. Quindi l'immagine si confonde coll'oggetto; e se nel centro d'uno specchio concavo si colloca una fiaccola, la sua luce diventa vivissima per la successiva reflessione dei raggi dalla superficie al centro.

(10) Con un ragionamento simile ai tenuti più sopra si dimostra che nel 5. caso l'immagine dev'essere minore dell' oggetto, e deve apparir capovolta per aria fuori dello specchio.

CANTO X.

SIEGUE LA REFLESSIONE DELLA LUCE
NEGLI SPECCHI CONCAVI.

Per me de'cavi specchi alla veduta
Tosto si rieda; chè la musa mia
Loro descrizïon non ha compiuta.

I rai che all'asse paralleli invìa
La fonte, lo reflesso accoglier debbe
Infra il centro e lo speglio a mezzo via:

Altramente di quel pendìo ch'egli ebbe
Nel cader sulla curva, allor che lieve
Rimbalza il raggio, più o meno avrebbe (1).

Foco i savj nomâr quel cerchio breve
U' concorrono i rai, da che più grande
Luce e calor per densità riceve.

Quindi perchè sì dalla lungi spande
Suo lume il Sol, e i raggi in sulla terra
Pressochè paralleli avvien che mande,

Cavo metal nel foco gli rinserra,
E ne svolge splendor e incendio tale,
Che aquila abbaglia ed ogni mole sferra.

Con questo ordigno, a possa marzïale
Opponendo l'ingegno, quel profondo
Siracusan gëometra immortale

Arse romulee navi, e tutto il mondo
Stupì dell'opra, e del gran cor che solo
Tardò alla patria del servaggio il pondo.

Già l'aquila latina a largo volo
Su terra e mare spiegando le penne
Girava intorno del trinacrio suolo.

Forte di cento poderose antenne
Marcello si fe' presso a Siracusa;
E a dure strette la città pervenne.

Al soccorso di gente e d'armi chiusa,
E ad ogni estrania merce era l'entrata,
E in un tutta speranza fu delusa

Negli amici riposta; chè fugata
O in mar sommersa dal valor di Roma
S'annunzia di Cartagine l'armata.

Quindi sulla città già l'aspra soma
Pendea de'ferri, onde opprimean feroci
I figli di Quirin la gente doma.

Venian già meno gli archi ed i veloci
Strali, e coll'armi e col cibo ne'petti
Venìa meno il valor. Pietose voci

Già s'udivan di donne e pargoletti
E di vegliardi per le meste strade
O ne'frequenti degli Dei ricetti.

Chè di frecce e di sassi un nembo cade
Dalle nemiche prore ogni momento;
E ferrei rostri pur della cittade

Dar di cozzo alle mura hanno ardimento,
Indi ritrarsi con rapido corso
Poi via più feri tornar al cimento.

Allor, poichè quel sommo ebbe ricorso
A tutt'altra guerresca opra ed arnese,
Cui grande ingegno da grand'uopo morso

Puote unquanco inventar; al fin s'apprese
Al radïar del reflettente smalto,
E sì recava inaspettate offese.

Quasi d'igniti fulmini che d'alto
  Scendan questo appo quel senza ritardo,
  Degli addensati raggi era l'assalto.

Nè cotant'opra come fola i' guardo,
  Qual parve altrui: chè un sol trar di saetta
  Dall'aggressor naviglio il baliiardo

Della città partìa. Che se ristretta
  D'un solo speglio è la virtù fiammante;
  Forse la mente a discoprire eletta

D'arte e natura meraviglie tante,
  Più e più miragli non avrìa congiunto,
  Tutti in guisa rivolti al Sol raggiante,

Che per esso intervallo ad un sol punto
  Rimbalzassero i rai, centuplicando
  Così l'ardore in sulle navi giunto?

Eppur novello esempio memorando
  Ne diede il savio che sì bene espresse
  Degli animai le forme, incendïando

Dure materie di lontano messe:
  E non potea così quel sovrumano
  Assi infiammar di pece unte e commesse (2)?

Così combusto avesse il fier romano,
 Che la grand'alma a'suoi calcoli intesa
 Trar gli doveva con ardita mano!

Ma de'metalli incavi a far difesa
 I' non ho d'uopo, sì a studiar natura
 Queto saver cercando e non contesa.

Perchè con quelli or legni incendo, or dura
 Pietra disciolgo, or veggo che la luna
 Non ha con luce di calor mistura.

Or lo reflesso della pietra bruna
 Ammiro, onde primier sul Campidoglio
 Italo ingegno il tubo che raguna

I rai da lunge, armò. L'arnese è spoglio
 Di ruggin sempre, e diede arte novella
 Perfetta curva al reflettente invoglio (3).

Sia plauso all'inventor, e plauso a quella
 Mente di sofo che lassù governa
 D'Urania il tempio, e ognor lo cresce e abbella.

Ma che diss'io? Più alto ei nell'eterna
 Magione or vola del saper; già vede
 Gli astri d'appresso e lor beltà superna (4).

Aita all'opra col consiglio ei diede,
Poscia con dotte carte a noi ne ha resa
E alle venture etadi eterna fede.

Anche il nome di lui che tanta impresa
Confortò coll'argento ond'ha dovizia,
Dal veglio edace mai non soffra offesa (5).

Le bell'arti giovar oh! qual delizia
Per nobil cor! E a te che val l'immago
Sol dell'oro adorar, turpe avarizia?

Ma lo spettacol più stupendo e vago,
Che offran due spegli l'un dell'altro a fronte,
Pur io di riprodur son lieto e pago.

Dell'un nel foco, qual di raggi fonte
Dispongo accoglitor di viva brace,
E nell'altro sustanze ad arder pronte.

Quand'ecco a queste rapido e vivace
Appigliasi un incendio, e scoppia e venta
Accesa polve, o brilla mobil face.

A intender ciò l'afflusso tu rammenta
De'paralleli rai, che si dilibra
Nel foco, u' tutta lor virtù s'imprenta:

E quivi paralleli i raggi vibra
L'un specchio all'altro dell'ardore e lume
Che nel foco primier s'aduna e libra (6).

Similemente in contemplar del Nume
L'opre stupende, onde natura è bella,
Mia mente e'l cor s'infiamma, e per costume

Ne' carmi adombra la beltà di quella (7).

NOTE

—

(1) Come nel secondo caso considerato nel canto antecedente (N. 6.) i raggi che venivano dal punto di mezzo fra il centro della sfera e il vertice dello specchio, rimbalzavano paralleli; così viceversa se cadono sullo specchio raggi paralleli, essi si riconcentrano del detto punto, scientificamente chiamato *fuoco*. Ivi pertanto si raccoglie viva luce ed intenso calore, se l'oggetto sia ad un tempo luminoso e calorifico; ed ecco lo *specchio ustorio*. Così avviene del Sole, i cui raggi si possono senza error sensibile supporre paralleli, nei limiti di un ordinario specchio che li riceve, a cagione della grandissima lontananza di quell'astro.

(2) Il fatto d' Archimede, descritto in questo episodio e raccontato da varj storici, si rende assai probabile, se abbiamo riguardo a due cose: primieramente alla distanza non grande delle navi romane dalle mura di Siracusa: in secondo luogo alla struttura dello specchio. Quelle si dovevano trovare lungi dalla città non più di un trar d'arco, onde la potessero offendere coi dardi, arma la più usitata in quei tempi: questo poteva essere composto di molti specchi piani mobili e diposti siffattamente che ciascuno riflettesse in un punto i raggi solari; e così essere un vero specchio ustorio. Oltrechè nel VI secolo Proclo ripetè le prova d'Archimede, incendiando così la flotta di Vitaliano che assediava Costantinopoli; in tempi a noi più prossimi il cel. naturali-

sta Buffon compose un simile *specchio ustorio poliedro* che bruciava il legno alla distanza di 200 piedi, fondeva lo stagno a 150 ed il piombo a 141. Veramente in pratica sarebbe impossibile costruire ed usare un semplice specchio concavo il quale avesse tanta lunghezza di fuoco.

(3) Alberto Gatti, valente ottico piemontese, ha costruito il primo per uso della specola già situata in Campidoglio questo specchio concavo di marmo nero o tenario acconcio ai telescopj. I maggiori suoi pregj sono il non andar soggetto a ruggine, ed il prestarsi che fa di leggieri a ricevere un'uniforme curvatura.

(4) Il ch. prof. D. Feliciano Scarpellini, direttore di quella specola e proprietario di quel gabinetto fisico, assistè il Gatti nel suo lavoro, e poi ne diede conto al pubblico in un'apposita dissertazione. Ma nel mentre che questo canto si stampava per l'*Album*, egli veniva a morte; perchè l'A. che si vanta di averlo avuto ad amico, vi aggiunse tosto la terzina segnata.

(5) Il suddetto specchio fu costruito a spese di S. E. il sig. Duca D. Alessandro Torlonia largo proteggitore delle arti e delle scienze, e dato in dono all'Accademia de'Lincèi, di cui lo Scarpellini era Segretario perpetuo. Dopo la dolorosa perdita di quest'uomo illustre, si ebbe pure a lamentare poco stante quella del Gatti. Ma il suo allievo e nazionale Pietro Belli tien viva l'arte dell'ingegnoso maestro in fabbricare tali specchi; dei quali uno ha compito per S. M. Maria Cristina di Borbone Regina Vedova di Sardegna dietro a commissione avutane da S. E. il sig. Conte Filiberto Avogadro di Colobiano, altro insigne mecenate degli artisti e dei dotti.

(6) In questa esperienza si combinano il fenomeno esposto nel 2. caso del canto antecedente e quello che abbiamo accennato nel presente canto N. 1 : vale a dire i raggi dei carboni accesi posti nel *fuoco* di uno degli specchi vengonó reflessi paralleli dallo specchio stesso all' opposto, e perciò da questo sono riconcentrati nel suo fuoco, ove accendono le materie combustibili ivi collocate.

(7) Quì termina la *reflessione* della luce. Nel Canto XI si comincerà a trattare della *rifrazione*; e questo canto sarà il primo di un altro volumetto che l'A. si propone di pubblicare dentro il 1842, corredato anch'esso di annotazioni, e conforme al presente nelle qualità tipografiche.

	ERRORE	CORREZ.
pag. 107 verso 10	tu inspira	tu m'inspira

IMPRIMATUR

Fr. D. Buttaoni O. P. S. P. A. Mag·

IMPRIMATUR

J. M. Vespignani Archiep. Tyaneus Vicesg.